



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>

MED 2427

77-2-C-N. 18

Escuela de El Colegio de Cuernavaca
Autore IOANNIS KEPLERI
Paranati opus S^r. C^z. M^{is}. MATHEMATICI
3^o exo p^{er} mutum

DIOPTRICE

K 44j

S E V

Demonstratio eorum quæ visui & visibilibus pro-
 pter Conspicilla non ita pridem inventa
 accidunt.



*Premissa Epistola Galilai de ijs, qua post editionem Nuncij siderij
 ope Perspicilli, nova & admiranda in caelo
 deprehensa sunt.*

Item

*Examen prefationis Ioannis Pene Galli in Optica Euclidis, de
 usu Optices in philosophia.*

*Esta es un el Exo p^{er} mutum
 del año de 1603
 D. Luis Muñoz*



AVGVSTAE VINDELICORVM,
 typis Davidis Franci.

Cum privilegio Casareo ad annos XV.

M. DCXI.

REVERENDISSIMO ET SERENISSIMO PRINCIPI A C D.

D. Ernesto Archiepiscopo Colonienſi, S. Romani Imperij
Septemviro Electori & per Italiam Archicancellario Episco-
po Leodiensī, Administratori Monaster: Hildes: & Frisīn-
gensī, Principi in Stabel. Comiti Palat. Rheni, sup: &
infe: Bavarix VVestphalix Ang. &c. Duci, March

Franci mont Domino meo clemen-
tissimo.



Everendissime & Serenissime Princeps
Electoꝛ, Domine clementissime: Cum
superioribus annis ad magnum cumu-
lum inventionum huius ultimi seculi ac-
celsisset Arundo dioptrica, nequaquam inter vulgares
connumeranda machinationes; circaq; eam alij de
palma primæ inuentionis certarent, alij de perfectio-
ne instrumenti sese jactarent amplius, quod ibi casus
potissimum insit, hic Ratio dominetur: Galilæus vero
super usu patefacto in perquirendis arcanis Astrono-
micis speciosissimum triumphum ageret; ut cui con-
siliū suppeditauerat industria, nec successum nega-
verat fortuna: Ego ductus honesta quadam æmulati-
one novum Mathematicis campum aperui exerendi
vim ingenij, hoc est causarum lege geometrica de-
monstrandarum, quibus tam exoptati, tam jucundâ
varietate multiplices effectus inniterentur. Cum

) (2 enim

enim ante sex annos Opticam Astronomiæ partem edidissim, in qua & de visionis modo nova ratione, & de perspicillis primus omnium, quod sciam, talia disputaveram, quæ ad hunc usq; diem stant inconcussa: consentaneum erat, ut ostenderem eadem fundamenta, quibus visionis modum, quibusq; perspicillorum simplicium effectus superstruxeram, etiam compositioni diversarum lentium perspicuarum in unam arundinem, ferendæ sufficere: adeoq; ne quidem posse fieri (quod veritatis argumentum est) ut alijs quibuscunque principijs, quam quibus ego sum usus, demonstratio hæc expediat. Accum Euclides Optices speciem fecerit Catoptricen; quæ de radio repercusso agit; nomine deducto à præcipuo huius generis machinamento, Speculis; eorumq; mira & jucunda varietate: ad exemplum hoc meo libello natum est nomen Dioptrice; quia agit potissimum de radio refracto à mediis pellucidis densis, tam naturalibus in oculo humano, quam artificialibus in perspicillorum varietate; quo subiecto contra Catoptricen, ut species contra speciem, distinguitur: sic tamen ut prior sit Dioptrice, posterior Catoptrice; propterea quod Catoptrice circa imagines versetur, quæ, quid omnino sint, citra cognitionem oculi ex Dioptrice petendam, intelligi nequit.

Qua etiam de causa repetij modum visionis & simplicium

plicium perspicillorum rationes; cum ut Dioptrice quodammodo perfecta esset, tum quia Instrumenti rationes ab hominis oculo nexæ sunt, ipsumq; instrumentum è simplicibus perspicillis compositum: ut alterum sine altero expediri non possit. Denique quia censuerunt aliqui, in Opticis hæc à me pertractata esse obscurius; ut multis non ingenij hebetudo, sed doctoris culpa impedimento sit, quo minus scripta & demonstrata percipiant. Eis igitur ut consulerem, quædam hic tradidi brevius, alia prolixius, nonnulla alijs verbis concepi; definitiones terminorum, quos usurpo geometrica libertate, continuo numero inter propositiones, oportunis locis recensui; schemata (quæ sunt Geometrarum genuinæ literæ) plura addidi. Quæ operâ si non omnem obscuritatem sustuli, spero Philosophiæ studiosos imbecillitati meæ aliquid condonatu-
 naturos, operamq; hanc boni consulturos.

Porro in hanc curam eo potissimum tempore incubui, quo ingenium meum lamentabili quodam frigore torpens, Sol munificentissimus præsentis R^{mæ}. & S^æ. C^{is}. tuæ concalefecit, clementissimaq; Eius lo-
 quia & hortatus crebri, veluti Mercurius aliquis, è somno excitarunt. Ejus deniq; Mathematici & Cubicularij Nobilis D. Ioannis Zuckmessen, jucundissima simul & ingeniosissima machinamenta manuarum, vitrorumq; expolitiones artificiosissimæ, quibus R. S. C.

)(3 Tuam

Tuam mirificè delectari videbam, ad ejusdem veluti officij æmulationem provocarunt. Quod si me non impellerent hæ singulares causæ ad Dioptricen hanc meam R. & S. C. Tuæ dedicandam: tunc vel sola illa in genere sufficeret; quod Mathematici libelli ut remoti à vulgi capto, eoq; contempti, nemini rectius offeruntur, quam qui de illis judicare possunt; quos acri ingenio à Natura instructos, amor philosophiæ & meditatio ad perfectam harum rerum cognitionem pro-
vexit. Qua in cognitione num quem inter Principes Viros hoc tempore parem habeas, incompertum mihi est: inter professores certè Academiarum, qui huic judicio pares sint, pauciores reperiuntur, quam ex usu sit.

Quod si nulla in creberrimis librorum dedicationibus fucatiore essent Patronorum encomia, quam sunt ista; credo fidem, quam circa Patronorum virtutes fere decoxerunt dedicationes; brevi restaurarent. Atque ego in hunc ipsum finem supersedeo reliquas (ut fieri solet in dedicationibus) R. & S. C. Tuæ commemorare virtutes; ne sutor ultra crepidam sapere velle videar.

De cætero non aliam lectori suspendo hederam, quam ut ei indicem, libellum à tali principe comprobatum, lucemque videre jussum. Et jam R. & S. C. T. me subiectissimè commendo. Vale: Cal. Januarijs
anni

anni undecimi de seculo septimo decimo : quem R.
& S. C. T^a. felicissimum in gubernatione, in sapien-
tiæ studio, inque corporis tuendâ sanitate compre-
cor.

Reverendissimæ & Sere-
nissimæ C. T^a.

Devotissimus

S C Matis Mathema-
ticus

Ioannes Keplerus



IOANNIS KEPLERI IN

DIOPTRICEN PRÆFATIO, DE USU ET PRÆ-
stantia perspicilli nuper inventi: deq; novis cœlestibus
per id detectis.

Libellum exhibeo, lector amice, mathematicum, hoc est captu non
adeò facilem: & qui non tantum ingenium in lectore requirat,
sed etiam attentionem mentis præcipuam, & cupiditatem incredi-
blem cognoscendi rerum causas.

Hoc dum perpendo, visum est aliqua commentari de præstantia Di-
optrarum seu Perspicillorum, deq; admirabili eorum effectu in profe-
rendis philosophia terminis: ut ingeniosi adolescentes, cateriq; Ma-
theseos cultores hoc utilitatis veluti stimulo incitati ad rationes in-
strumenti ex hoc libello percipiendas incitentur.

Multa sunt & magna, qua de usu Optices universa præfatus est Io-
annes Pena Gallus, Regius quondam Mathematicus, in editione Opti-
corum & Catoptricarum Euclidis, à se versorum: quantacunq; tamen
ea sint, præ illis qua hoc biennio dioptrarum beneficio sunt patefacta,
planè puerilia possunt haberi.

Et quia lectori præfationem illam hac mentione commendo, age
præcipua ejus capita strictim examinemus; ne cum veris & præclaris,
qua in ea sunt, etiam dubia & falsa qua interspersa esse, negare non
possum, sciens prudensq; obstruisse videar. Vbi hoc absolvero; tum de-
mum qua nova Perspicillaria disciplina hoc tempore detexerit, sub-
jungam.

Primum de Cælo dogma, cum Penâ statuo ex Optica solidè demon-
strari: falli nimirum vehementer physicos, adeoq; & theologos non-
nullos; qui putant, novem vel decem esse pellucas sphaeras hunc
mundum Elementarem amplexas, ut Album Ovi solet amplecti vi-
tellum, aut tunica caparum alia aliam circumcludunt. Cum enim ne-
cessaria ratione statuuntur itinera planetarum Eccentrica, rectè colli-

a

git

git Opticus, radios à stellis per hac tam spacioſa volumina obliquè deſcendentes (quippe in terram extra quorundam orbium centra conſtitutam) lege optica refractum iri: quo conſeſſo tollitur omnis obſervationum certitudo, cui tamè teſtimoniū perhibet experientia. Sequitur hoc idem etiam ex proportionem corporis telluris ad orbem luna ſatis perceptibili. Et ſi enim diſſimulemus orbes Eccentricos, terramq; in centro omnium orbium collocemus: eo ipſo tamen ſuperficiem terra ſatis longo intervallo à centro Sphæra luna, quod ipſa ſuo centro occupat, obſiſtit: ruruſq; ad ſuperficiem Terra quam nos inhabitamus deſcendent radij ſtellarum, obliquè ſecantes orbem luna, contingetq; ut ij refracti turbent certitudinem aſpectus.

Nondum eg reſſus Pena ex huius pulcherrima demonſtrationis veſtibulo, improvidè nimium impingit, diſcrimen tollens non tantum orbium inter ſe, ſed etiam aëris & atheris: dumq; materiam atheris eandem facit cum materia huius quem ſpiramus aëris, docet ipſo etiam lapſu ſuo, quanti interſit ambulantis in Philoſophia palatio, Optices oculos benè apertos habere. Eodem enim argumento, quo diſcrimen tollitur orbium inter ſeſe, viciffim diſcrimen ſtabilitur aëris huius, & qui ei paulo ſupra montium culmina ſuccedit, atheris.

Et ſi enim obſervationes aſtronomica non turbantur multiplici aliqua ratione refractiōnum inter ſeſe variè implexarum, qualem orbium diſcrimina & ſoliditas requirerent, ſi eſſent; turbantur tamen uniformi quadam ratione refractiōnum, quando ſidera horizonti appropinquant: quæ refractiōnes aliunde eſſe nequeunt, quàm ex ſuperficie aëris huius quem ſpiramus: adeo quidem, ut in Aſtronomia parte optica hinc etiam altitudinem illius ſuperficiæ à ſuperficie Terra potuerim inveſtigare. Provocat Pena ad experientiam, inducō teſte oculato, Gemma Friſſo cum baculo ſuo aſtronomico, qui negavit à ſe ullas refractiōnes eſſe deprehenſas. Nimirum Pena tunc nondum erat cognita admirabilis induſtria ſummi Artiſciſ Tychonis Brahe; qui partim operarum multitudine, partim inſtrumentorum magnitudine & ſubtilitate

tate modicum illud affecutus est, quod crassum Gemma instrumentum, hominisq; unius & solitarij attentionem effugerat. Et adduxi ego in Astronomia parte optica pro refractionibus testes Braheo succenturiatos ex antiquitate, eoque integros & incorruptos.

Audio D: D: Heliseum Röslinum problema mihi proposuisse solvendum de sole 14. dierum spacio citius jußo à Batarvis in septentrionali Terra viso. Librum ejus non vidi per hos tumultus. Admonco tamen, quaestionē hanc à me per Refractiones aëris expeditam in Astron. parte Optica cap. IV. Num. 9. fol. 138.

Secundas Pena partes dedit dogmati de itineribus planetarum verè Eccentricis; & rectè dedit. Habes Optice firmissima pro his argumenta. Illud solum cavendum; ne nobis accidat, quod veteribus, ut alteri Optices oculo nimium securè confidentes in pervidendā hac planetarum orbitā; alterum Physices oculum claudamus; & sic quod utriusq; & Optices & Physices rationibus ex aequotribuendum erat, soli optica tribuentes, rursus à scopo aberremus. Qua de re vide meam Astronomia partem Opticam, & commentaria de Martis moribus.

Tertio loco examinat Pena ex Optica quaestionem de ordine planetarum: nec malè ratiocinatur ex Aristotele, siquidem Terra suo slet fixa loco, non esse verisimile, ut Sol, Venus, & Mercurius, tribus distinctis orbibus inaequali magnitudine, aequali tamen periodo circumeant: quin potius consentaneum, quod Martiano Capella, Campano, & Braheo placuit, in frag. Galileus evidentissimè probat, siquidem Sol vehitur, uno illos orbe vehi, Solemque ut axem Rotarum ab Epicyclis Veneris & Mercurij veluti à Rotarum Apfidibus ambiri: imò verò probabilissimum esse, quod Copernicus, quod ante tot secula illa antiquissima philosophia Samia tenuit, Solem in medio stare fixum loco; circaque eum non Mercurium & tantum Venerem, suo quemque tempore sed, ipsam adeo Tellurem cum Lunā, sua comite, circumire motu annuo, ceterosque tres suis itidem periodis.

Rursus autem Pena hic sese cum aliquo veritatis damno ex sententia

a 2 perple-

perplexarum ratiocinationum expedit. Etenim argumentum hoc, nulla aded evidenti necessitate revinctum de probabilitate sola testabatur. Pena igitur diffusus argumento dubio. mobilitatem terra, qualem Copernicus docet, timide dimittit è manibus, ipse contra levi nictu Oculi Optici, fiduciam concepit alius cuiusdam tardissimi motus terra pervestigati: quo posito sequi putat, ut fixa motum videantur sortiri inaequalem: qualem fixarum esse motum, saeculorum dispar consensus testetur. Atqui ô Pena, hoc non est commendare praestantiam Optices, sollicitare ejus vires in rebus impossibilibus. Generosus omnino fuit Bucephalus, etsi Pegasi alas imitari non potuit. Et si quis Bucephalum testatus volantem conspectum arguatur falsi, non ideo Bucephali gloria conciderit. Nimum ô Pena, recessit hac tua ratiocinatio à principijs opticiis, nimum multa inter tuum assumptum Opticum, interq, id quod inde concludis, intercedunt. Primum non tetigit te sollicitudo illa super veritate Observationum, quas ex illa profunda antiquitate ablegamus hodie. Deinde motum fixarum allegas, ut rem oculis visam. Atqui nimio multum abest ab oculorum conspectu: subtilissimarum ratiocinationum trium in unum compositione nec eâ strictissimâ, vix tandem pronunciare audet Astronomus, quo Zodiaci loco quovis saeculo fixa aliqua consistat. Deniq, quem tu dicis motum fixa à puncto æquinoctij; is contra verissimè est retrocessus puncti æquinoctialis à fixâ stellâ: ubi punctum æquinoctiale longissimè aberrat à Pena conceptione. Quid enim aliud est punctum æquinoctiale, quam imaginaria interseccio duorum imaginariarum circularum, quorum alter intelligitur à sole per orbitam Telluris usq, in supremum atherem continuari, alter itidem intelligitur à centro Terra per æquinoctialem terrestrem usq, sub fixas continuari, idq, non in omni situ terra, sed tunc tantum, quando Terra est in punctis æquinoctialibus. Sed de hac re in astronomia docetur, inq, meis de Marte Commentarijs. Frustra igitur ex tam incertis Pena male informatus, Terra motum aliquem movum tribuit, cumq, tardissimum; quo motu illa à centro mundi exulet:

1

let: praestitisset cum Telluris retinere motum, quem praestantissimi artifices introducere: qui motus certo Terram circumducit extra centrum mundi planetarj tanta intervallo, quanta putatur esse semidiameter sphaera Solis.

Non possum autem praeire, quin etiam hunc Pena lapsum ex ipsius praefatione eliminem, ubi Copernici censuram super Ptolemaicâ lunae Hypothesi falsitatis arguit. Hac enim insimulatione plurimum nocetur existimationi tanti artificis apud imperitos. Refellit Ptolemaeum Copernicus, cujus supposita Lunam bisectam penè duplo propiorè Terris exhibent, quàm cum plena est. Argumentum falsitatis Copernicus sumpsit Opticum, idq. optimum; oportuisse ut & corpore duplo ferè latior appareret bisecta quàm plena: cum experientia testetur de constanti nec nisi pauculis minus variabili diametro. Hic Pena subtilitate abusus axiomatis optici à Copernico adducti, quod in his propositionibus repetitur Numero 67. argumentum impertinenter elevat. Quid tum enim, si maximè apparentes diametri lunae non praecisè sunt in eversa proportionem distantiarum; si tamen sunt ferè in eâ, num ideo ideo nihil dixit Copernicus? Negat dux exercitus se urbem in qua sunt decem millia praesidiariorum militum, expugnare posse nisi cum quinquaginta millibus. Quid igitur si desit illi unus aliquis de hoc numero, num ideo tergiversabitur super expugnatione?

Sed ad numerum revertor dogmatum quae Pena ex optica verissimè probat; quorum hoc est quartum: quod rectissimè ex optica arguitur nullam supra nos esse sphaeram ignis: quo fundamento subruo, quanta sequatur ruina Meteorologia Aristotelica, nemini Philosophorum huius Temporis obscurum esse potest. Si enim sub caelo esset ignis; seu cōspicuus ille seu inconspicuus, omnino magna fieret refractione radiorum. Nam ignis ideo superiora petit, quia tenuioris est substantia; quàm aër. Ut enim inflata vesica ex aquae profundo emergit, pondere aquae sursum elisa: sic etiam ignea substantia causam ascensus sui ex tenuitate sua consequitur, pellitur enim à circumflui aëris crassiori corpore.

6
Cum igitur physici dicant, supra capita nostra circumfusam esse substantiam pellucidam, tenuiorem aëre hoc nostro; negare non poterunt, radios visibilibus in transitu confinium craffi aëris & ignis tenuioris superficierum, quacumq; obliquè transeunt, refringi: transeunt autem obliquè ad locum spectantis prater unum omnes. Undiq; igitur magna fierent refractiones radiorum.

Argumenti vis experimento, veluti ad oculum explicari potest. Luceat Sol contra parietem: Interlocetur thuribulum cum carbonibus vivis: si tranquillus sit aër, ex thuribulo rectà ascendet rivus quidam ignea substantia, nullo fumo immixto; sin ventulus interflet, rivus ille parum ad latus deflectet, vento concedens sursum, tamen undulatione sua scaturiens. Rivum hunc ignis oculis non consequeris, quippe colore omni carentem & pellucidum. At si parietem oppositum aspicias, tremere videbis umbras rerum trans prunam in sole positarum, quæ umbra per hunc ignis fluxum trajectiuntur. Tremor verò motus species est. Itaq; radij solis, umbram circumscribentes tremunt, propterea quod ebullitionem illam igneam transeuntes franguntur, idq; variè pro varia superficierum illius fluxus ignei transformatione: ex qua inconstanti inflexione radiorum in superficie illius ebullitionis, resultat inconstans etiam inflexorum seu refractorum incidentia in parietem, inconstansq; hoc est tremens, umbra projectio. Hoc igitur experimento constat, radios lucis in superficie ignea substantia, quantumvis inconspicua sit, sensibiliter refringi. Nulla igitur talis ignea substantia sub cælo expansa est, nostris imminens capitibus, neq; fluctuans, neq; tranquilla, quia observatores siderum nullam, neq; tremulam deprehendunt stellarum refractionem lociq; permutationem, neq; constantem, quæ sit commensurata figura sphaera ignea; deniq; nullam aliam prater eam quæ est superficiei aëris.

Hoc firmissimum argumentum, Pena rursus tractat incautè:
dumq;

dumq; muros quatit sphaera ignea, nimio arietis hujus impulsu à se
 ipse leditur. Putat ad firmitatem argumenti pertinere, si planè nul-
 las siderum refractiones admittat. Itaq; non dubitat etiã observa-
 tionibus Astronomorum fidem derogare, quas Vitellio adducit. Dixe-
 rat Vitellio, refringi radios lucis; idq; in Luna sentiri, cujus saepe alia
 videatur latitudo, quàm qualem Tabula motuum admittant. Pena
 occurrit, non esse in causa refractionem, sed Parallaxin, rem notam
 Astronomis. Mira me hercule negotij perplexitas. Nam & uterq; ve-
 rum dogma habet, & uterq; id impertinenter probat, interq; proban-
 dum in errores incidit circa res cognatas. Verè dicit Vitellio contin-
 gere incurvationes radiorum sideralium ob densitatem aëris. Verè &
 hoc dicit, sed fortuitò, id in Luna deprehendi. Sed quod praesupponit,
 localuna irrefracta ex calculo illius sui temporis certissimè depromi,
 eaq; regulam statuit astimandarũ observationum, & deprehendenda-
 rum per eas refractionum; vehementer quidem deceptus fuit. Itaq;
 non facile dixerim, ante Tychonem Brahe à quoquam deprehensas esse
 refractiones Luna; non tantum ob incertitudinem antiqui calculi,
 sed etiam ob negligentiam Observatorum priorum. Deprehendit au-
 tem Braheus refractiones, non tantum per lunam, quod difficilius fit,
 propter variam & celerem ejus motum; sed multò maximè per fixas.
 Et tamen vel per solam Lunam, etiamsi non sit certissimus ejus calcu-
 lus, deprehendi facile possent. Hac de Vitellionis hallucinatione. Ex-
 cutiamus jam & Pena censuram. Verè & is defendit, propter ignis
 sphaeram nullas contingere refractiones: falsum tamen addit, planè
 nullas contingere, ne quidem aëris causa. Ineptè deniq; occurrit
 Argumento Vitellionis etsi, ut dictum, inutiles & ruinosos: tri-
 buens Parallaxibus ea qua Vitellio Refractionibus. Atqui norunt
 Astronomi, duarum harum rerum effectus esse contrarios. Re-
 fractio Lunam attollit, parallaxis deprimit. Hoc non perpendit
 Pena. Sed ut dixi, nullum est detrimentum, etsi Pena Vitellionis
 refraction-

refractiones non effugit: sunt enim aëris non ignis effectus. Aëris igitur densiorem superficiem, ut supra dictum, stabiliunt; ignis vero tenuiorem regionem, quod vult Pena, penitus convellunt & eliminant. Virring, igitur praestantia Opticarum demonstrationum elucet, tam in stabilienda distinctione aëris ab aethere, quam in tollenda fictitia sphaera ignis.

Quinto loco Pena indicat, quanta Physicos ignorantia teneat circa materiam locum & effectus Cometarum; nisi Opticas scholas fuerint ingressi: & quid hac disciplina circa talia natura portenta doceat eos qui se non aspernantur.

Rursum itaque verum hoc lectori commendo, Cometarum seu Crinitorum barbatorum caudatorum siderum corpora planè pellucida ex Optica doceri, argumento hoc quod caudas à Sole tenent aversas.

Verum secundo & hoc est, corpora illa pellucida densiora esse aethere, in quo discurrunt. Verum est & illud tertium, ex analogia motus cometarum plurima nos de loco Cometarum doceri, certumque, habere pleurosque, supra lunam in altissimo aethere versari. At quantum quod addit Pena, dubium est, an Cometis vis calefaciendi insit lege Optica, dum refracti solis radij in corporis cometici ingressu exitumque, post corpus ad coni mucronem coguntur, eaque coactione vim incendendi concipiunt. Nam ut idem radios sic in conum coire, nusquam sequetur inflammationis violentia nisi in illo ipso coni mucrone, in profundo aethere. Quid verò hoc ad astum illum qui hic in Terris excitatur? Deinde non cauda illa Cometarum conspicua, conus ipse est radiorum, usus corpore cometa pro basi; sed si plurimum huic speculationi tribuerimus, cauda hac novus conus est, incipiens ibi, ubi conus alter, cujus in corpore cometa basis, in mucronem desinit: quod lex optica docet proximè post corpus cometa fieri. Radij igitur solis, quatenus constituunt conspicuum illum tractum, quem nos caudam appellamus, jam iterum divergunt. Incensio vero non ex diversione, sed ex sectione radiorum oritur. Nulla igitur in cauda vis incendendi, sed si est aliqua, est in sectione radio-

radiorum proximè corpus, unde cauda talis incipit.

Et si verò dubia est, ut dixi, hac Pena ratiocinatio de effectu cometae; tantum tamen abest, ut penitus contemnendam judicem; ut potius generosissimam omnibus commendem, & talem, ex qua de cometarum caudis abstrusissimum Natura arcanum erui posse existimem. Scripsi hac de re aliquid in descriptione Germanica Cometa qui fuit anno 1607: quam latine etiam adornaveram cum demonstratione pulcherrima trajectus cometae rectilinei per aetheris profundum: sed expectationem meam typographus elusit, manetq; libellus in scrinijs, aliam expectans occasionem.

Sextam Optices utilitatem Pena commemorat, in convellenda Opitione Aristotelicorum de Galaxia: docetq; ex Optica, Galaxiam in ipso aethere, longissimè supra lunam circumfundi: quippe qua permutationem loci sub fixis nullam per diversa terrarum loca, diversosq; ad horizontem positus oculis subjiciat. Magnum procul dubio & hoc optices beneficium agnoscent, qui hactenus Aristotelis Meteorologiam suspexerunt, inq; precio habuerunt. Et si ea, qua circa Galaxiam Galilaeus ope perspicilli detexit, ratiocinationem hanc Pena porro reddent supervacuum.

Sequuntur in Pena praefatione deformia nonnulla, quibus rogo ne Optices studiosus moveatur. Visum fieri radiorum receptione Vitellio verissimè statuit; comprobavi ego evidentissimis experimentis. Magna erat Opticorum gloriatio contra Aristotelicos emissionem radiorum defendentes propter consensum ipsorum inter se. Dolendum itaq; Pena contrario testimonio gloriam hanc Opticorum fœdari, praesertim cum & ipse Pena sit Opticus, & ea ipsa in praefatione Opticam commendet. At qui perpendat philosophiae cultor, rerum abstrusarum investigationem non unius esse saeculi; saepe veritas furtim quasi in conspectum veniens, negligentia philosophorum offensa subito se rursus subducit, non dignata homines sui conspectu mero, nisi officiosos & industrios. Adde quod Pena Euclidi, quem à se denuò versum illo libello
b exhibuit,

*exhibuit, emissiones radiorum usurpanti propter opinionem antiquitatis aliquid tribuit, impertinenti in philosophia studio. Itaq, assumo ex ore Pena, eiq, rescribo sententiam suam: Physicum volo minime credulum, ob idq; opticarum demonstrationum experientem, qui Euclidem (ipse Vitellionem dixerat) ceterosque Opticos accuratè examinet, & ijs tantum credat, quantum ab ijs demonstratum videat. Vir fuit Euclides doctrina & eruditione nulli secundus, ut ejus monumenta monstrant, sed quæ communis disciplinarum orientium fors est, opiniones habuit anticipatas, quas pro axiomatibus demonstrationum obtulit, cujusmodi illud est, Aspectum fieri per radios prope-
rantes ab oculis ad rem visam, quod tamen non magis necessarium est, quam si visionem receptione radiorum fieri dicas. Hæc inquam hoc loco Pena regerenda puto. Nam ad demonstrationes quasdam nihil interest, utrum verum sit: & vides utrumq, à me promiscuè usurpari, Propos. 3. & 19. Et si notandum hoc discrimen: si de rei lucentis natura agimus, expedit nos clarè loqui, nec aliud quam emissiones radiorum ex punctis lucentibus inculcare. At si de visione rerum lucentium, deq, visus deceptionibus loquimur, sape nos ipsa deceptiones invitant ad captiosè quasi loquendum, & emissiones radiorum ex oculo usurpandas, cum reverà sint receptiones radiorum in oculum.*

Cur duobus oculis videntur res una, Pena rectè refellit falsam Vitellionis rationem, Galeni aq, falsam laudat non rectè. Galenus opticiis terminis usus est minime ad leges opticas: quasi pyramides visionis, formata ipso videndi actu, & à visare, veluti à communi basi ad oculos continuata, reale quippiam fierent & corporeum, quæ cum detorsione oculi detorqueri à sua re visa possent. Veram itaq, causam reperies infra Prop. 62.

*Explicationem Halonis Iridis Pareliorum, Paraselenarumq, ex Optica disciplina petendam; jam olim vidit Aristoteles: neq, ea quæ
ad huc.*

adhuc desiderantur in Meteorologicis Aristotelis, aliunde suppleri possunt.

Cogitaveram & Ego hic libellum de Iride subungere; quod supplementum esset Aristotelica super Iride disquisitionis, sed desiderabantur adhuc Parelionum genuina causa, quae sunt causis portentosarum Iridum implexa: itaq; in praesens hoc negotium deserui.

Cum tam multa prosit Optica scientia philosophia naturali: jure optimo Pena plura & ab optica expectat, in Magia & Theologia Porphyriana, inq; manuaris praestigis discutiendis: nec pauca promittit Io. Baptista Porta Magia naturalis, quam lector adeat; videbit Opticam disciplinam totâ vitâ humanâ admirabiles explicare utilitates.

Haecenus igitur Pena nobis auditus esto, de praestantia Optices, deq; stupendis ejus effectibus in rerum naturâ detegenda doctissimè perorans.

Nunc tempus, ut promissis fidem praestem; doceamq; hac Optices parte, quam Dioptricen appellamus, ejusq; subjecto, Perspicillis nos de rerum Natura longè admirabilissima brevi temporis spacio didicisse; adedò quidem, ut puerilia videri possint, quacunq; haecenus Optices beneficio detecta ex Pena produximus.

Versatur in manibus omnium, siderius Galilai nuncius, & mea qualicunq; cum hoc nuncio Dissertatio, tum etiam Narratiuncula, Nuncij siderij confirmatoria. Lector itaq; breviter perpendat, capita illius Nuncij, quae & quanta Perspicilli illius beneficio, cujus rationes hoc libello demonstro, fuerint detecta. Testabatur visus, esse aliquod in cælo corpus lucidum, quod Lunam dicimus, demonstratum fuit ex rationibus opticis, id corpus esse rotundum, Astronomia etiam rationationibus nonnullis super optica fundamenta collocatis extruxerat ejus altitudinem à Terra sexaginta circiter semidiametrorum Terra. Apparebant in illo corpore varia maculae; & secuta est obscura opinio paucorum philosophorum, illata ab Hecateo in fabulas de Hyperboreorum insula, montium & vallium, humoris &

continentium alternata conspici simulachra. At nunc Perspicillum omnia hac ad eò ob oculos collocat, ut planè timidum esse oporteat, qui tali fruens aspectu, etiamnum dubitandum existimet. Nihil est certius, quam partes luna meridionales plurimus usq; immensis scatere montibus, partes verò septentrionales, depressiores quippe, lacubus amplissimis defluentem à meridie humorem excipere. Quae prius Pena produxerat Optices beneficio patefacta dogmata, illa à tenuibus visus adminiculis originem trahentia per longas ratiocinationes inter se nexas demonstrabantur, sic ut Rationi potius humana, quam Oculis transcriberentur: at hic jam Oculi ipsi nova veluti janua cæli patefacta in conspectum rerum abstrusarum adducuntur. Quod si cui jam super novis hisce observationibus lubeat etiam Rationis vim excutere: quis non videt, quam longè contemplatio Natura sua pomæria prolatura sit; dum querimus, Cui bono in Luna sint montium valliumq; tractus, marium amplissima spacia; & an non ignobilior aliqua Creatura, quàm homo, statui possit, quæ tractus illos inhabitet.

Nec minus deceditur hinc, & illa quaestio, qua penè cum ipsa philosophia nata, exercetur hodie à nobilissimis ingenijs, Possit ne Terra moveri, (quod Theorica doctrina Planetarum valde desiderat) sine gravium ruinâ; aut sine turbatione motus elementorum. Nam si Terra à centro mundi exulet, metuumt nonnulli ne aqua, globo Terra deserto, in mundi centrum ressuant. Atqui videmus & in Luna inesse vim humoris, depressas ejus globi lacunas obsidentem: qui globus quamvis in ipso aethere circumducatur, extra centra non mundi tantum, sed & Terra nostra, non tamen quicquam impeditur copia aquarum Lunarium, quo minus ad centrum sui corporis tendens, Luna globo constans adhæreat. Itaq; Optica reformat vel hoc Lunaris globi exemplo doctrinam gravium & levium; confirmatq; hic introductionem meam in commentaria Martis motuum.

Habent Samia philosophiæ cultores (liceat enim hoc cognomine uti ad indicandos ejus inventores Pythagoram & Aristarchum Samios), etiam

etiam contra apparentem oculis immobilitatem Terra paratum in Luna presidium. Docemur quippe in opticis, si quis nostrum in Luna esset; ei omnino Lunam, domicilium suum, penitus immobilem, Terram verò nostram, Solemque & cetera omnia mobilia visum iri: sic enim sunt comparata visus rationes.

Commemoravit antea Pena, quomodo Astronomi Opticis usi principijs magno ratiocinationum molimine viam Lacteam ex elementari mundo, quorsum eam collocarat Aristoteles, in supremum aethera sustulerint. At nunc Perspicilli recens inventi beneficio ipsi astronomorum Oculi rectè adducuntur ad pervidendam viam lactea substantiam: ut quicumque hoc spectaculo fruitur, is fateri cogatur, nihil esse aliud viam lacteam, nisi congeriem minutissimarum stellarum.

Quid esset Nebulosa stella, penitus ignoratum hactenus: perspicillum vero in talem aliquam nebulosam convolutionem (ut Ptolemaeus appellat) directum, ostendit rursus ut in via lactea duas tres vel quatuor clarissimas stellas in artissimo spacio collocatas.

Quis verò credidisset, Fixarum numerum esse decuplo aut fortè vigecuplo majorem eo, qui est in Ptolemaica fixarum descriptione, si absque hoc instrumento fuisset? Et unde quaso argumentum petamus de fine seu termino hujus mundi aspectabilis, quod is sit ipsa sphaera fixarum: nisi ab hac ipsa fixarum multitudine perspicillo detecta: quae est veluti quadam concameratio mundi mobilis.

Quantum etiam astronomus erret in determinanda Fixarum magnitudine, nisi Perspicilli usu stellas de novo lustrat: videre est itidem ap. Galileum; & infra etiam Germani cujusdam literas in testimonium producemus.

Sed omnem admirationem superat illud caput nuncij siderij, ubi Perspicilli perfectissimi beneficio alter nobis velut mundus Iovialis detectus narratur: & mens Philosophi non sine stupore considerat, esse ingentem aliquem globum, qui mole corporis quatuordecim globos terrestres adequat (nisi hic Galilaei perspicillum nobis limatius aliquid

Braheanis commensurationibus breviproferet) circa quem quatuor Luna nostra huic luna non absimiles, circumcurrant; tardissima spacio dierum quatuordecim, nostratium ut Galilaus prodidit; proxima ab illa sed maximè omnium conspicua spacio dierum octo, ut Ego superiori Aprili & Majo deprehendi, reliqua dua multo adhuc breviori temporis curriculo: ubi Ratio ex meis de Marte commentarijs ad causam similem accersita, suadet statuere, etiam ipsum Iovis globum convolvi rapidissimè, & proculdubio celerius quam in unius diei nostratis spacio: ut hanc globi maximi convolutionem circa suam axem, quatuor illarum Lunarum perennes circuitus in plagam eandem consequantur. Atq; illis quidem locis Sol hic noster, communis & hujus terrestris, & illius Iovialis mundi focus, quem nos tricenum plurimum minutorum esse censemus, vix sena aut septena minuta implet; interimq; duodecim nostratium annorum spacio Zodiacum emensus apud easdem rursum fixas deprehenditur. Itaq; quae in illo Iovis globo degunt creatura, dum illa quatuor lunarum brevissima per fixas curricula contemplantur, dum quotidie orientes occidentesq; & ipsas & Solem aspiciunt, Iovem lapidem jurarent (nuper enim ex illis regionibus reverſus adsum) suum illum Iovis globum quiescere uno loco immobilem, Fixas verò & solem quae corpora reverà quiescunt, non minus quam illas suas quatuor Lunas multiplici motuum varietate circa suum illud domicilium converti. Ex quo exemplo multò jam magis, quàm prius exemplo Luna, discet Samia philosophia cultor, quid absurditatem dogmatis de motu Telluris obijcienti visusq; nostrè testimonium alleganti, responderi possit. O multiscium, & quovis sceptro preciosius Perspicillum: an, qui te dextrà tenet, ille non Rex, non Dominus constituatur operum Dei? Vere tu.

Quod supra caput est, magnos cum motibus, orbis, subjicis ingenio.

*Si quis paulò aequior Copernico & Samia philosophia luminibus,
hic*

hic solum haret, dubitans, quâ fieri possit, ut Terrâ medium planetarum iter per campos aetherios terente, Luna illi tam constanter, velut individuus comes adhareat, interimq; & globum ipsum Telluris circumvolitet, in morem fide canicula quæ viatorem dominum varijs ambagibus nunc antecursitando, nunc ad latera evagando cingit: is Iovem aspiciat, qui, monstrante hoc Perspicillo, non unum talem comitem, uti terra Copernico, sed omnino quatuor secum certè trahit, nunquam ipsum deferentes, interimq; suam singulos circulationem urgentes. Sed de his satis dictum in Dissertatione cum nuncio siderio. Tempus est, ut ad illa me vertam quæ post editum Nuncium siderium, postq; dissertationem cum illo meam Perspicillâ hujus usupatefacta sunt.

Annus jam vertitur, ex quo Galilæus Pragæ perscripsit, se novè quid in cælo præter priora deprehendisse. Et ne existeret, qui obtreccationis studio priorem se spectatorem ventitaret, spaciū dedit propalandi, quæ quisq; nova vidisset: ipse interim suum inventum literis transpositis in hunc modum descripsit.

Sma is mrmilmepoetaleumidunenugttauras.

Ex hisce literis ego versum confeci semibarbarum, quem Narratiuncula mea inserui, mense septembri superioris anni.

Salve umbilicinum geminatum Martia proles. Sed longissimè à sententia literarum aberravi; nihil illa de Marte continebat. Et ne te lector detineam, en detectionem Gryphi, ipsius Galilæi authoris verbis.

Di Firenze li 13 di 9bre 1610.

Ma passando ad altro già che il S. Keplero hà in questa sua ultima narrazione stampate le lettere che io mandai à V. S. Illma trasposte, venendo mi anco significato, come S. Ma. ne desidera il senso: ecco che io lo mando a V. S. Illma per parteciparlo con S. Ma. col S. Keplero, & con chi piacerà à V. S. Illma bramando io che lo sapi ogn' uno Le lettere dunque compinate nel loro vero senso dicono così.


Altiss

Altissimum planetam tergeminum observavi. questo è, che Saturno con mia grandissima ammirazione ho osservato essere non una stella sola, ma tre insieme, le quali quasi si toccano; sono tra di loro total mente immobili, & costituite in questa guisa ○○○. quella di mezzo è assai più grande delle laterali, sono situate una da oriente, & l'altra da occidente nella medesima linea retta à capello; non sono giustamente secondo la drittura del Zodiaco, ma la occidentale si eleva alquanto verso Borea, forse sono parallele all' Equinotiale: se si riguarderanno con un' Occhiale, che non sia di grandissima moltiplicazione, non appariranno 3 stelle ben distinte, ma parrà che Saturno sia una stella lunghetta in forma di una uliva, così. ○. ma servendosi di un' Occhiale, che moltiplichi più di mille volte in superficie, si vedranno li 3 globi distintissimi, & che quasi si toccano, non aparendo tra essi maggior divisione di un sottil filo oscuro: Hor' evo trovata la corte à Giove, & due servi à questo vecchio, che l' aiutano à camminare, ne mai segli staccano dal fianco: intorno à gl' altri Pianeti non ci è novità alcuna, Etc.

Hac etsi parum abeunt à latina dictione veram tamen, ne quid lectori remoretur. Sic igitur ille: sed ut ad alterum caput jam veniam, quod D. Keplerus in illa sua Narratione nuper typis exhibuit literas, quas ego transpositas ad Illustr. D. T. misi; cum & significatum mihi sit, cupere M. suam doceri sensum illarum; en illum ad Ill. D. T. transmittito, ut communicet eum cum M. S. cum D. Keplero & quo cum voluerit.

Litera itaque iter se connexa ut oportet, hoc dicunt.

Altissimum planetam tergeminum observavi. Nimirum Saturnum summa cum admiratione deprehendi non unam solam esse stellam, sed tres inter se proximas, aded ut sese mutuo quasi contingant. Immobiles sunt inter se prorsus, & composita in hunc modum ○○○. Earum media multò est major extremis. Sita sunt ad orientem una, altera ad occidentem, in una recta linea ad pilum: Non tamen exactè secundum longitudinem Zodiaci: occidentalis enim assurgit non-
nihil

nihil versus Boream, forte sunt æquinoctiali parallela. Si appexeris illas per Oculare, quod non plurimum multiplicat; non apparebunt bene inter se distinctæ stellæ; sed videbitur stella Saturni longiuscula, forma Oliva, sic.  At si usus fueris Oculari quod plus quam millies multiplicat superficiem, apparebunt tres globi distinctissimi, & qui sese quasi tangant invicem; nec plus dirempti à se mutuo censebuntur, quam tenuissimi & vix conspicui fili latitudine. Atq; en inventum Iovi satellitium feniculo verò decrepito duos servos, qui incessum illius adjutent, nunquam à lateribus illius discedentes. Circa reliquos Planetas novum nihil comperi.

Hac Galilæus. At ego si habeam arbitrium, non ex Saturno filicerium, ex socijs globulis servulos illi fecero; sed potius ex tribus illis junctus tricorporem Geryonem, ex Galilæo Herculem, ex Perspicillo clavum; qua Galilæus armatus illum altissimum planetarum & vicit, & ex penitissimæ naturæ adytis extractum inq; Terras detractum nostrum omnium oculis exposuit. Lubet equidem nido detecto, contemplando quarere, quales in illo avicula: qualis vita, si qua vita, inter binos & binos globos sese mutuo penè contingentes; ubi non.

Tres calis pacium pateat non amplius ulnas, sed vix latum ungem in circulum undiq; dehiscat. An verè Astrologi Saturno tutelam metallariorum transcribunt, qui Talparum instar sub terris degere assueti liberum raro hauriunt aërem sub dio. Etsi paulo tolerabiliores hic tenebra, quia Sol, qui tantus illis apparet quanta nobis in Terrâ Venus radios per discrimina globorum perpetuo traiecit, addo, ut qui in globum alterum insistant, a reliquo velut à laqueari tecti; illi ab hujus sui tecti eminentijs, in lucem solis exporrecti, veluti à quibusdam titi- tionibus desuper illuminentur. Sed adducenda frena menti liberis ætheris campis potita; si quid fortasse posteriores observationes diversum ab illa priore narratione, & immutatum tempore, renuncient.

Videbatur sibi Galilæus in fine Epistolæ finem imposuisse narrationibus de planetis, noviq; circa eos observationibus. At semper perspi-

sax Oculis ille fallitur, Perspicillum dico, breui plura detexit: de quibus lege & sequentem Galilaei Epistolam.

Di Firenzale 11 di xbrù 1610.

Sto con desiderio, attendendo la risposta a due mie scritte ultimamente, per sentire, quello che hauerà detto il S. Keplero della stranezza di Saturno. Si tanto gli mando la ciferà di un altro particolare osservato da me nuouamente, il quale se tira dietro la decisione di grandissime controuersie in astronomia, & in particolare contiene in se un gagliardo argomento per la constitutione Pythagorica & Copernicana; & à suo tempo publichero la deciferatione & altri particolari. Spero che hauerò trovato il metodo per definire i periodi de i quattro pianeti Medicei, stimati con gran ragione quasi inexplicabili dal S. Keplero, al quale piacerà, &c.

Le lettere trasposte sono queste.

Hac immatura à me jam frustra leguntur o y. Latine sic.

Expecto cum desiderio responsum ad postremas duas; ut resciscam, quid Keplerus, de Saturnia stella miraculo, dicat.

Interim mitto illi gryphum nouae cuiusdam eximiaq; observationis, quae facit ad decisionem magnarum in Astronomia controuersiarum, & in specie continet in sepulchrum argumentum pro Constitutione Mundi Pythagorica & Copernicana: tempore suo aperiam solutionem gryphi & singularia nonnulla alia. Spero inuentam à me Methodum definiendi periodos quatuor Medicorum; quas Keplerus non sine summa ratione existimauit inexplicabiles, &c.

Littera transposita sunt ista.

Hac immatura à me jam frustra leguntur, o. y.

Hactenus Galilaeus. Quod si lector hac epistola desiderio impleuit cognoscendi sententiam literis illis comprehensam: age & sequentem Galilaei legas Epistolam.

Prius tamen uelim obiter animadvertis, quid Galilaeus dicat constitutionem mundi Pythagoricam & Copernicam. Digitum enim intem-

intendit in meum Myſterium coſmograpbicum, ante annos 14 editum, in quo Orbium Planetariorum diſenſiones ex Aſtronomia Copernici deſumpſi qui Solem in medio ſtabilem, Terram & circa ſolem & circa ſuum axem facit mobilem: Illorum verò Orbium intervalla oſtendi reſpondere quinq; Figuris regularibus Pythagoricis, jam olim ab hoc authore inter Elementa mundi diſtributis pulchro magis quam ſælici aut legitimo conatu: & quarum figurarum cauſa Euclides totam ſuam geometriam ſcripſit.

Itaq; in illo Myſterio reperire eſt combinationem quandam. Aſtronomia & Geometria Euclideæ; & per hanc utriuſq; conſummationem & perfectionem abſolutiſſimam. Qua cauſa fuit, cur magno cum deſiderio expectarem, quale nam Galileus argumentum eſſet allaturus pro hac mundi conſtitutione Pythagorica. Sequitur igitur de hoc argumento Galilæi Epiſtola.

Illmo & Reuermo ſigre mio colmo.

E tempo che io deciferi à V. S. Ilma & Rma & per lei al S. Keplero le lue troſpoſte, le quali alcune ſettimane ſono, gli inuiui; è tempo di cogia, che ſono intereſſima mente chiaro del verità del fatto ſi che non ci reſta un minimo ſcrupolo, ò dubbio. Sapranno dunque, come circa 3 meſi ſà vedendoſi Venere veſpertina la cominciò ad offernarre diligente mente con l'occhiale per ueder col ſenſo ſteſſo, quello, di che non dubitava l'intelletto. La uedi dunque ſul principio di figura rotonda, pulita & terminata, mà molto piccola; di tal figura ſi mantenne ſino che cominciò ad auuicinarſi alla ſua maſſima digreſſione, tutta uia andò creſcenda in mole. Cominciò poi à mancare dalla rotondità nella ſua parte orientale & auerſa il ſole, & in pochi giorni ſi riduſſe ad eſſere un mezo cerchio perfeſſiſſimo, & tale ſi mantenne ſenza punto alterarſi ſin che incominciò à ritirarſi verſo il ſole allontanandoſi dalla tangente: hora v'è calando dal mezo cerchio, et ſi moſtra cornicolata, & anderà aſſattigliandoſi ſino al occultazione riducendoſi allora con corne ſettiliſſime, quindi paſſando ad ap-

parizione mattutina. La uedremo pur falcata & sottilissima & con le corne anverse al sole, ande, à poi crescendo sine alla massima digressione, doue sarà semicircolare, & tale senza alterarsi si manterrà molti giorni: & poi dal mezzo cerchio passerà presto al tutto tondo, & così rotonda si conseruerà poi per molti mesi, mà è il suo diametro adesso circa cinque volte maggiore di quello chosi mostrana nella sua prima apparizione vespertina: della quale mirabile esperienza huiamo sensata & certa dimostrazione di due gran questioni stati sin qui dubbie trà maggiori ingegni del mondo. L'una è che i pianeti tutti sono di loro natura tenebrofi (accadendo anco à Mercurio l'istesso che a Venere) L'altra, che Venere necessarissima, mente si uolge intorno al Sole come anco Mercurio, & tutti li alteri pianeti, cosa ben creduta da i Pittagorici, Copernico, Keplero & me. Ma non sensatamente prouata, come hora in Venere & in Mercurio haucranno dunque il Sig. Kep. & gli alteri Copernicani da gloriarsi di hauere creduto & filosofato bene, se bene si è toccato, & ci è per toccare ancora ad esser reputati dal'uniuersalità de i filosofi in libri, per poco intendenti, & poco meno che stolti. Le parole dunque, che mandai trasposte, & che diceuano.

Hac immatura à me jam frustra leguntur, o. y. ordinate. Cynthia figuras amulatur mater amorum. Cio è che Venere imitò le figure della luna.

Offeruai 3 notti sono, l'eclisse, nella quale non uì cosa notabile, solo si uede il taglio del'ombra indistinto, confuso, & comme annubiato, & questo per deriuare essa ombra da la Terra lontanissimamēte da essa D.

Volena scriuere altri particolari. Ma sendo stato trattenuto molto da alcuni gentilhuomini & essendo l'ora tardissima, son forzato à finire. Favoriscami salutate in mio nome i Ss. Kep. Asdale & Segheti, & à V. S. Illma con ogni reua baciolemani, & dal S. Dio gli prego felicità. Di Firenze il primo di Gennaio Anno 1611.

Di V. S. Illma & Reuma

Serie. Obligmo.

Galileo Galilei.

Hac Epistola Galilaei, cuius summam capite latinis verbis.

Tempus est ut aperiā rationem legendi literas, quas ante aliquos septimanas misisti transpositas. Tempus inquam nunc est, postquam de re ipsa sum certissimus factus, sicut ne tantillum amplius dubitem. Scias igitur quod circiter tres menses à quibus Veneris stella videri potuit, inceperim per Oculare ad illam cum diligentia respicere; ut quod mente tenebam indubium, ipso etiam sensu comprehenderem. Principio igitur Venus apparuit figurā circulari perfectā, eaq; exactā & evidenti termino inclusā, verum exili admodum: hanc figuram Venus retinuit tantisper, dum cepit appropinquare maxima sua digressioni à Sole, interuq; continuè crescebat mole corporis apparenti. Ex eo cepit à rotunditate deficere à plaga orientis, qua à Sole erat aversa, & intra paucos dies collegit omnem speciem intra semicirculum perfectissimam; ea figura durabat sine mutatione vel minima, quo ad uq; cepit sese ad Solem recipere, deserta Tangente sui Epicycli: hoc jam tempore magis magisq; deficit à figura semicirculari, pergetq; diminuendo illam uq; ad suam occultationem, quando in subtilissimum cornu deficiet. Ex eo transitu facto ad apparitionem matutinam apparebit nobis tantummodo falcata, & subtilissimo cum cornu à Sole aversa; postea magis magisq; implebitur cornu uq; ad Maximam digressionem à Sole, in qua semicirculus apparebit, eaq; figura sine notabili variatione durabit dies multos: deinde ex semicirculari paulatim totum implebit orbem, eamq; perfectè circulare figuram in menses bene multos conservabit. Caterum in praesens diameter corporis Veneris circiter quinq; vicibus major est eā, quam monstravit in prima apparitione Vespertina. Ex hac mirabili observatione suppetit nobis certissima & sensu ipsa perceptibilis demonstratio duarum maximarum quaestionum, qua ad hunc uq; diem à maximis ingenijs agitantur in partem utramq;. Vna est, quod planeta omnes natura sua tenebrosa sunt corpora (ut de Mercurio jam eadem concipiamus, qua de Venere), altera, quod summa nos urget necessitas, ut dicamus,

Argumen-
tū antho-
ris de situ
Veneris &
Mercurij
orbū cir-
ca Solem,
qualis est
inconsti-
tutione
Mundi
Coperni-
cana & Py-
thagorica,
simplici-
ter accipi-
o, nec quic-
quam ad-
do: nisi
quod Pe-
nz grato-
lor, qui i-
dem supra
alio imbe-
cilliori ar-
gumento
probaue-
rat.

Venerem (in superg. & Mercurium) circa Solem circumferri, ut & reliqui omnes planeta: res credita quidem Pythagoricis, Copernico, & Keplero, nunquam vero sensu comprobata, ut nunc in Venere & Mercurio. Habent igitur Keplerus & reliqui Copernicani, quo gloriantur se bene philosophatos esse, nec vanam esse eorum credulitatem: quantum veneris illis, possitq. evenire etiam porro, ut à Philosophis huius temporis, qui in libris philosophantur universali consensu stupidi & paulò minus quàm fatui representur.

Diffinitiones igitur quas misit literis transpositis, & quæ sic dicebant, [Hæc immatura à me jam frustra leguntur o. y.] redacta in suum ordinem, sic sonant. [Cynthiæ figuras æmulator mater amorum] id est, Venus imitatur figuras Lunæ.

Tres noctes sunt, cum observari Belipsin Lunæ, in qua non occurrit notabile quippiam. Tantummodo, meta umbra indistincta confusa & veluti abnubilata apparuit; causa quia consurgit umbra à Terra, longissimè à Luna corpore.

Habebam & alia singularia, sed impediō, quo minus de ijs scribam, &c. Hactenus Galileus.

Quid nunc, amice lector, ex Perspicillo nostro faciemus? nam Mercurij caducem, qua freti liquidum tranemus aethera, & cum Luciano coloniam deducamus in desertum Hesperum, amanitate regionis ille-cti? An magis sagittam Cupidinis, qua per oculos illapsa mens intima vulnere accepto in Veneris amorem exardescat? Nam quid ego non dicam de admirabili huius globi pulchritudine, si proprio lumine carens, solo Solis mutuasitio lumine in tantum splendorem datur, quantum non habet Iupiter, non Luna, aequali secum Solis vicinitate gaudens; cuius lumen si ad Veneris lumen compareretur, majus quidem ob apparentem corporis magnitudinem, at iners mortuum & veluti plumbeum videbitur. O verè anream Venerem; quamquam ne dubitabis amplius, totum Veneris globum ex puro puto, auro politissimè fabricatum: cuius in sole posita superficies adeo vegetum revibrat splendorem? Accedant nunc mea experimenta de alterabili Veneris lumine ad ni-

ad nictum oculi; qua in Astronomia parte optica recensetur. Radionibus aliud colligere poterit, nisi hoc, Veneris stellā rapidissima gyratione circa suum axem convolvit, differentes sua superficiei partes, & luminis solaris minus magisq; receptivas alias post alias explicantem.

Lubet verò etiam Astrologorum cum voluptate mirari solertiam, qui à tot jam sæculis exploratum habebant, Amores & fastus amantium; moresq; & ingenia amantium ab hac Veneris stellā gubernari. Scilicet Venus cornuta non sit, qua tot cornutos quotidie efficit; quoties ad exoptatos amplexus sese demittens subito ex oculis & libero conspectu amantis sub fastuosos Solis radios velut ad alterum virum recurrit, frustrata amantium desideria. Mirum equidem erat Venerem non ipsam etiam, ut Lunam, timentam: cum amores Veneris sola & unica pariendi causa sint. Ecce igitur at formosissima stellarum, perfectò circulo sui assequens, veluti quodam fixam maturo deposito, sese demittat ad inum Epicycli sui, adq; viciniam Telluris, inanis & in cornu attenuata, veluti nova proles concipienda causa; & postquam Soli copulata fuerit, ipsa Soli veluti viro suo inferiori loco sese subiciens, ut fert mos & natura feminarum; exinde paulatim ex altero latere sese rursus tollat in altum, & magis atq; magis, veluti impragnata intumescat; donec decimo mense à conceptione (tantum enim plane interest inter binas conjunctiones ☉ & ♀.) plenum uterum plenum inquam aspectus sui circum in summitatem Epicycli, suprag; Solem adducat, eiq; rursus conjuncta, veluti genuino parvi fatum suum domum referat.

Sed satis ratiocinationū mearum. Audiamus nunc Epilogi loco etiā Galilai Ratiocinationē ex omnibus qua attulit Perspicillæ experimentis extructam. Sic ille denno. *Illmo & Reuma Sigte Colmo*

Ho riceunto gusto & conteto particulariss: nella lettura dell' ultima di V. S. *Illma & Reuma delli 7 stante*, & in particolare in quella parte donde ella mi accēna la favorevole inclinazione dell' *Illmo Sig. Cons. VVacker* verso di me; la quale io infinitamēte stimo & apprezzo; & poi che quella ha principalmentē origine dall' havere in incontrati osservazioni necessariamēte dimostrati cōclusioni per auanti tenuti vere da sua Sig. Ill.

per conservarmi maggiormente il possesso di grazia tanto pregata da me, prego V. S. Ill^{ma} a fargli intendere per mia parte, come conforme alla precedenza di Sig^{ta} Ill^{ma} ha dimostrazione certa, che si come tutti i Pianeti ricevono il lume dal Sole essendo per se stessi tenebrosi & opachi; così le stelle fisse risplendono per loro natura, non bisognose della illustrazione de i raggi solari, li quali, diò sa, se arrivano a tanta altezza, più di quello, che arriva noi il lume di una di esse fisse. Il principale fondamento del mio discorso è nell' osservare io molto evidentemente con, l' occhiali, che quelli pianeti di mano in mano che si trovano più vicini a noi, ò ab Sole, ricevono maggiore splendore, & più illustramente celo riverberano; & perciò Marte perigeo, & a noi viciniss: si vede assai più splendido che Giove: benchè a quello di mole assai inferiore, & difficilmente se gli può con l' occhiale lenare quella irradiazione, che impedisce il uedere il suo disco terminato, & rotondo; il che in Giove non accade, vedendosi esquisitamente circolato; Saturno poi per la sua gran lontananza si vede essatamente terminato, sì la stella maggiore di mezzo come le due laterale piccoliss: & appare il suo lume languido & abacinato, senza niuna irradiazione, che impedisca il distinguere i suoi 3 piccoli globi terminatissimi. Hora poichè apertissima mente veggiamo, che il sole molto splendidamente illustra Marte vicino, & che molto più languido è il lume di Giove (se bene senza lo strumento appare assai chiaro, il che avade per la grandezza, & candore della stella) languidissimo & fosco quello di Saturno, come molto più lontane: quali doueriano apparirci le stelle fisse lontane indubitabilmente più di Saturno, quando il lume loro derivasse dal Sole? Certamente debolissimo, torbido e smorto. Ma tutto l' opposto si vede, però che se rimireremo per essempio il Cane, incontreremo un fulgore vivissimo, che quasi ci toglie la vista con una vibrazione di raggi tanto fiera, & possente che in comparazione di quello rimangano i pianeti, e duo Giove & Venere stessa, come un impurissimo uetro appresso un limpidissimo & finissimo Diamante: Et benchè il disco di esso

Cane

Cane apparisca non maggiore della cinquantesima parte di quello di Gione, tutta uia la sua irradiazione è grande & fiera in modo che l'istesso globo trà i propri crini si implica & quasi si perde, & con qual che difficoltà si distingue, doue che Gione | e molto piu Saturno | si veggono & terminati, & di una luce languida, & per così dire quieta. Et per tanto io stimo che bene filosoferemo, referendo la causa della scintillazione delle stelle fisse, al vibrare, che elle fanno dello splendore proprio & natino dal intima loro sostanza, doue che nella superficie de i pianeti termina piu presto, & si finisce la illuminazione, che dal Sole deriuu & si parte. Se io sentiro qualche particolare questione ricenata dal medesimo S. VVackher, non resterò di affaticarmi intorno per dimostrarli, quale io sono desiderosiss: di seruire un tanto Signore, & non già con speranza di aggiugnere al tormine conseguito dal suo discorso, perche benissimo comprendo che a quanto sià passato per il finiss: cribro del guidizio suo, & del S. Keplero, non si può aggiugnere di esquisitezza, ne io pretenderei altro che col dubitare, e mal filosofare eccitargli al ritrouamento di nuoue sottigliezze. Gl' ingegni singolari che in gran numero fioriscono nell' Alemagna mi hanno lungo tempo tenuto in desiderio di vederla, il quod desiderio hora si raddoppia per la nuoua grazia dell' Illmo VVackher la quale mi farebbe diuēmi grande ogni piccola occasione, che mi si presentasse. Ma hò di souerchio occupata V. S. Illma & Rema degnisi per fine di offerirmi & dedicarmi deuotmo serue all' Illmo S. VVackher, salutando anco caramente il S. Keplero, & a lei con ogni reuza baciolemani & dal Sigte dio le prego somma felicità, di Firenze li 26 di Marzo 1611.

Gallileo de' Galilei.

Latino stylo sensus hic est.

Mirifice me delectarunt ultima tua litera, prapipue ubi de Illustris D. Consiliarij Casarei D. VVagherij beneuolo in me animo testantur: quam ego quidem maximi facio. Quacum inde sit orta, quod Observationibus Ego nonnullis necessaria ratione demonstravi conclusa
d qua-

quadam; qua ipse pridem pro veris habuerat: ut igitur hanc mihi possessionem gratia tam chara firmiorem efficiam: rogo illi hæc à me nuncies: esse mihi demonstrationes certissimas in promptu, quod, planè ut Ipse tenet, Planeta quidem omnes lumen à Sole recipiant, ipsi suâ naturâ corpora tenebrosa & opaca; Fixa verò stella proprio & naturali lumine resplendeant, non indigentes illustratione à Solis radijs: quippe qui, an ad fixarum altissimam regionem in tanta etiam claritate pertingant, quantulâ claritate inde ad nos descendunt fixarum radij. Deus novit. Potissimum ratiocinationis meæ fundamentum in hoc consistit, quod cum Oculari evidenter observavi, Planetas, ut quisq; quolibet tempore nobis & Soli vicinior fuerit, sic majoris recipere splendorem, & illustrius eundem reverberare: itaq; Mars perigæus, terris nimirum vicinissimus splendore Iovem non exiguo intervallo post se relinquit, quantumvis mole corporis ipsa, Iovi longè cedat. Adeq; difficile est radiationem hanc Martis Oculari excipere; tanta enim est, ut impediât visum, quo minus is discum corporis stella Martia rotundè terminatum internoscere possit. Id in Iove non usu venit, apparet enim exquisitè circularis. Post hunc Saturnus propter eandem suâ eamq; longissimam remotionem, apparet exactissimè terminatus; tam major globus in medio, quam duæ ejus pilula minuta ad latera. Apparet enim lumine languido & fracto, sine irradiatione tali, qua impediât distinctam trium ejus terminatissimorum globulorum apprehensionem. Cum igitur videamus Martem de propinquo valde splendide illustrari à Sole Iovis remotioris lumen multo esse languidius (quantûvis citra instrumenti usum satis id clarum appareat, id quod accidit ei propter magnitudinem & candorem corporis) Saturni remotissimi languidissimum & veluti aqueum: quale, putas, fixarum lumen esset appariturum quæ ineffabili intervallo longius quàm Saturnus, à Sole absunt, si à Sole tantum illustrarentur? Omnino debilissimum, turbidum & emortuum. Atqui planè contrarium experimur. Lustremus enim oculis, exempli causa, stellam Canis; occurret nobis fulgor vini-

dissimus.

diffimus, qui veluti pungit oculum, cum vibratione Radiorum rapidissima, tanti vigoris, ut ad illum comparati planeta, puta Iupiter, ipsaq, adeo Venus, sic confundantur & deprimantur, ut vitrum vilissimum & impurum, comparatum ad tersissimum & illustrissimum Adamantē.

Et quamvis stella Canis discus non major appareat quinquagesimā particulā disci Iovis: nihilo secius radiatio ejus est ingens & violenta admodum, adeo ut species ista disci sese intra crines veluti radiationis sue recondat, implicet, & quasi evanescat, nec nisi cum difficultate aliqua discernatur à circumfusus crinibus: ubi contrā Iupiter, & multo magis Saturnus, videntur terminati lux eorum languida, & ut ita dicam, quieta. Quapropter existimo rectē nos philosophaturos, si causam scintillationis fixarum referamus ad vibrationem splendoris proprii & nativi, in substantiam eorum insiti: vicissim in superficie planetarum dicamus terminari de propinquo illuminationem illam, qua à Sole derivata in mundum diditur. Hac scientitica sunt in Galilaei literis, cetera mitto. Vides igitur, lector studiosè, quomodo Galilaei, praestantissimi me hercule philosophi sollertissima mens, Perspicillo hoc nostro, veluti scalis quibuscumq, ipsa ultima & altissima Mundi assestabilis moenia conscendat, omnia coram lustrat, indeq, ad nostra haec tuguriola, ad globos inquam planetarios argutissimo ratiocinio despicit, extima intimis, summa imis solido iudicio comparans.

Quia verò nunquam desunt in philosophia Rationum inter se studia aut obrectationes: multisq, per Germaniam Germanorum hic testimonio requisitari sunt: age illis de rebus iisdem etiam Germani cuiusdam Epistolam exhibeo: ex qua simul & illud patebit; non malè factum à Galileo, quod rerum suarum satagens, inventa sua maturè, per gryphos tamen Pragā nobiscum communicaverit.

Sic igitur Marius ad cōmunē nostrum Amicum: Interim aliud tento opus: in quo primum immobilitatem Terrae assero, omisis omnino personalibus: a sed argumenta solum examinantur contra rationes Copernicanas, quas nostro tempore Keplerus cum Galileo Patavino

d 2 Mashe-

*a. Liberas
vit Keple-
rū metu:
qui valde
scilicet, ho-
nori suo
metuebat,
si Marius
motui Ter-
rae interces-
sisset cum
sui nomi-
nis menti-
one.*

b. Primū
victoriz os
men ante
pugnam,
quod Ma-
rius impe-
ritiā homi-
num, & huius am-
plitudinē
intra duos
restringit,
quæ jam
penē pub-
lica est: ni-
sī flos o-
mnis do-
ctorū ho-
minum in-
tra Acade-
miarum
septa sit
cōclusus.
c. Obfiste
Theologi-
rem impet-
rentem
aggredi-
tur; autho-
ritatem
Scripturæ
abufum ir-
d. Cerna-
mur agen-
do.

Mathematico approbat, & serid sic se habere statuit b. Argumenta mea assertionis ex sacris assumo; c à stipulante etiam physicā d & Astro-nomiā. Deinde refutabitur opinio eorum, qui corpora cælestia aded monstrofa molis esse putarunt: & noua verisimilior dimensio quanti-tatis à me tradetur: qua in re me plurimum iuuit instrumentum Bel-gicum, Perspicillum vulgò vocatum. Tertiò demonstrabo, Venerem non secus illuminari à Sole, eamq. Corniculatam, διχοταύον, &c. reddi, prout à fine anni superioris, eusq. in Aprilem presentis à me ope perspi-cilli Belgici multisoties & diligentissimè observata & visa est, quando Venus proxima Terra erat, cum occidentalis, tum orientalis. Quartò agam de novis planetis Iovialibus, qui circa Iovem feruntur, ut plane-ta reliqui circa Solem, in aquali tamen interstitio & periodo. Duorum extremorum periodos jam indagavi, tabulasq. construxi ut inde omni tempore faciliè sciri possit quot minutis distent à Iove ad dextram sinistramve. Hec duo capita ultima sunt plane inaudita omni aro. Forsan alia etiam interim dum laboro, occurrent. Hucusq. Marius.

Habes igitur, amice lector, confirmatam perspicilli fidem in obser-uatione novorum cælestium, unius insuper Germani testimonio. Quid impediatur igitur me præstantissimo instrumento Panegyricum hoc libel-lo pangere Geometricum, teq. lector, honoris causa, presenti animo, & non vulgari mentis attentione; dum eum ego recito, interesse. Qua opera & ingenium acues, & causarum perceptione evades in philoso-phia doctior, ad mechanicam & rerum utilium atq. jucundarum in-ventionem instructior, deniq. à mille modis quibus vulgus in errorem solet induci, cautior atq. tutior. Vale & hoc præludium æqui boniq. consule.

e. Quo ipso tempore Galilæus Florentia Pragm scripsit de Matre amorum, & hæc Mario sic ordine apparitura jam tunc prædixit.

DIOPTRI-

DIOPTRICE,

five

DEMONSTRATIO EORVM, QVÆ VISVI ET
visibilibus propter Conspicilla, hoc est, vitra seu Cry-
stallos pellucidos accidunt.

I. DEFINITIO.

Inclinatio super superficiem, sumitur de angulo inter perpendicularē superficiē, & quemcunq; alium radium, qui perpendicularē secat in puncto superficiē.

II. AXIOMA OPTICVM.

Radij in medium densius ingressi cum inclinatione refringuntur, & refracti intra corpus accedunt versus perpendicularem erectam super densi superficiem in puncto incidentis radij. Idem egressi ex medio densiori refringuntur, & refracti extra corpus densum discedunt ab hac perpendiculari.

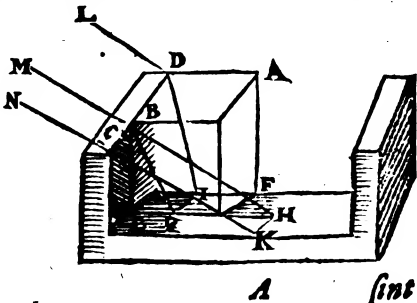
III. AXIOMA OPTICVM.

**Eadem est refraçtio radiorum, sive illi naturâ suâ ingredi-
antur sive egrediantur, vel ut tales considerentur.**

IV. PROBLEMA.

Pellucidi corporis duri refractiones artificiosè metiri in omni radiorum inclinatione.

Sit corpus durum pellucidum A E. Id. terminetur unâ exquisitâ superficie planâ D E, ad quam dua alia erigantur plana superficies inter se parallela, & priori ad angulos rectos, qua sint B A & E F. Huic compara capulum ex quacunque materia, veluti ex ligno, cuius superficies, praesertim interiores



sint bene complanata, bina latera ex fundo Hassurgentia rectis angulis, ut sint BEH , & reliqui recti: & pellucidum angulo extensi in capuli angulum cavum sedeat penitus, cum explens. Promineat autem latus capuli DC ultra terminum lateris pellucidi DB , aliquantulo spacio BC , Altitudine verò BE sint ambo aequalia, & supra sit superficies quasi una pellucidi & opaci.

Quo facto, & corporibus conjunctis latus DC , quod particulâ DB utriq; corpori est commune, obijciatur perpendiculariter Solis radijs, in quacunq; inclinatione plani BA ad eosdem radios.

Sint radij Solis LD , MB , NC . Ex quibus qui sunt inter MBH & NC , quia nullum occurrit ipsis corpus pellucidum prater aërem; ij trans BC tendent in directum MBH , NCK . Itaq; CB projiciet umbram HK in fundum capuli, & aliquando in eius latus oppositum.

Hic igitur ex proportionem BE altitudinû, ad E umbram, habetur declinatio Solis à vertice planiciei BA . Nam ut BE ad EH , sic Sinus Totus ad Tangentem distantia Solis à vertice plani BA : id est anguli EBH .

Qui verò radij Solis cadunt inter MB , & LD , ij in densiorem pellucidam superficiem BA incidentes, refringentur versus perpendicularem BE , & sic MB refringetur in BG : & LD in DI . Et BD trans Crystallum projiciet umbram in GI , breviorcm. Poterit autem oculis notari quantitas, si prius fundus capuli divisus fuerit atramento in partes certas. Nam corpus, quod fundum tegit, est pellucidum.

Rursum igitur, ut BE altitudo, ad EG umbram, sic Sinus Totus ad Tangentem anguli EBG .

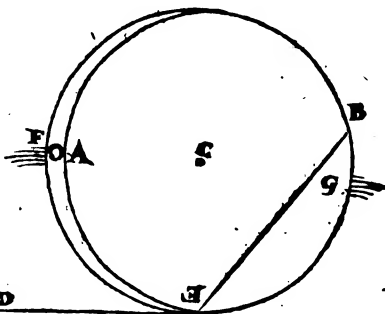
Subtracto autem EBG hic invento, ab EBH prius invento, restat GBH , quantitas anguli refractorij in hac inclinatione EBH .

V. PROBLEMA.

Refractiones inclinationum majorum, & simul priores aliâ viâ commodius probare.

Fiat.

Fiat ex lamina pellucida satis crassa, utpote dimidiū digiti crassitudine, corpus cylindraceum. Id sit *A* *G*; Crassitudo *F A*. Perforetur lamina secundum ductum diametri Circuli, ut sit *F A* foramen longum per Centrum in *G* exiens, aut loco foraminis regula super Cylindraceo figuratur secundum ductum *A C G*, dioptrū aequē aliis in *A* & *G*. Dividatur limbus circularis in partes 360, initio factō ab *E*, ut *A E* sit Quadrans.



Dirigatur autem foramen vel dioptra *A G* in Solem, & sit lux Solis per *A* ingressa, ultra *G*, opposito in loco vel pariete conspicua. Cum igitur semicirculus totus una vice illuminetur, quadrante utrinque ab *A* porrectus, patet quod ducta contingens ipsam cylindri superficiem in *E*, qua sit *D E*, parallela sit ad *A G*, & sic ex Sole veniat, extremus radius existens eorum, qui in cylindri semicirculum incidunt.

Itaque circumduc stylum opacum super Cylindracea superficie ab *A F* usque in *E*, & observa ubi cadat eius umbra in opposito margine circa partes *G B*. Effo ut, cum in *E* ponitur, umbra cadat in *B*. Dimidium ergo circumferentiae *E B*, metitur angulum refractionis radij *D E*, qui habet declinationem maximam à vertice, quippe tangit Crystalli Cylindricam superficiem in *E*.

VI. AXIOMA.

Crystalli & vitri refractiones sunt proximè eadem.

VII. AXIOMA.

Crystalli refractiones usque ad tricesimum inclinationis, sunt ad sensum proportionales inclinationibus.

IIIX. AXIOMA.

Angulus refractionis in Crystallo est usque ad dictum terminum,

A 2

minum,

4
minum, quàm proximè tertia pars inclinationis in aëre.

IX. AXIOMA.

Refraçtio Cryſtalli maxima eſt circiter 48. gradus.

X. AXIOMA OPTICVM.

Inclinatio cauſatur refraçtionem, & radiorum in eodem medio conſtitutorum inclinationes æquales, cauſantur & refraçtiones ſeu refraçtionum angulos æquales, inclinatio maior, etiam refraçtionem maiorem; nulla nullam: hoc eſt, perpendicularis non refringitur.

XI. AXIOMA OPTICVM.

Radij à diuerſis punctis lucentibus in idem ſuperficiem denſioris punctum incidentes ſe mutuò ſecant, & incidentium ſitus permutatur in refraçtis; non minus ac ſi ſecçio contingeret ſine refraçtionè.

Probatur in Opt. per X.

XII. PROPOSITIO.


Refraçtiones exquisitè penſitatæ non ſunt proportionales inclinationibus in aëre.

Nam per VII. cum eſt inclinatio 30°. refraçtio eſt 10°. Triplica utrumq;. Ergò in hac proportionè inclinationi 90°. deberetur refraçtio 30°; at experientia per IX. dat 48°.

XIII. PROPOSITIO.

Nullus radius, qui intra corpus Cryſtalli ſuper unam ejus ſuperficiem plus 42° inclinatur, à vertice poterit illam ſuperficiem penetrare.

In Schemate ſit corpus cryſtalli AC, ſuperficies plena FCO, ſuper hanc inclinetur AC plus quàm 42°, Erit igitur FCA. minor quàm 48°. quod ſi AC exiit in aërem, refraçtus in aëre foris aut continget ſuperficiem

perfectiorem in CO, aut non continget, sed elevabitur supra eam, ut si sit
 CG. At neutrum possibile est. Nam per IX. 

 ipsius CO contingentis refractionis est 48° . igitur ipsius OC refractus est CH, interior
 quam CA, quia FC A ponitur minor quam
 48° . Quia igitur OC refringitur in CH, non
 in CA, nec igitur AC in CO refringetur per
 III. Sed nec GC in CA refringitur. Nam per XI. GC & OC in idem
 punctum venientes secant se, & GC superioris quam OC refractus
 sit inferior quam CH, non ergo superior CA. Nequit igitur AC
 transire C.

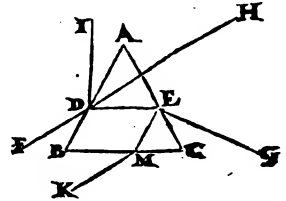
Praestat hoc Cubus Crystallinus. Sit enim FO cubus & Bβ Sol. Aω corpusculum in superficie cubi FA. Radij igitur BA, βω, qui umbram extrinsecus ambientes formant, refringuntur in AC, ωx. Et CA, xω necessarid plus quàm 48°. elewantur supra puncta superficiei Aω, per IX. Cum autem angulus Cubi AFC sit rectus, & CAF sit plus quàm 48°, erit FCA minus quàm 42°. Plus igitur quàm 48°. & sic plus etiam quàm 42°, inclinantur AC & ωx à vertice superficiei CF. Quare per XIII. ACωx non penetrabunt superficiem FC. Quare per Optica principia, toti repercutientur in OD superficiem, & angulus quidem aequalibus ACF, DCO. Et quia COD angulus cubi rectus est, & DCO (aqualis ipsi ACF) minor quàm 42°, igitur CDO plus erit, quàm 48°; minus igitur quàm 42°, inclinatur à vertice superficiei DO; ideoq̃ exire potest in E; Sic x d in s. Et sic umbra ipsius Aω cadit in E & contrario situ, sitq̃ Soli propior quàm corpus Aω, longius productis DE, dē.

Eodem modo demonstrari potest, si in ω collocetur erecta turricula, ω θ , umbra culmen E contra Solem conversum iri.

XV. PROPOSITIO.

Radij penetrare possunt angulum linearem Prismatis triangulo æquilatelo formati ex vitro vel Crystallo.

Sit intra Prisma sectio ABC æquilatera. Duc ipsi BC parallelam DE , qua sit radius aliquis. Dico ei patere exitum utrobique & in D & in E in ærem. Est enim ABC , ac proinde & ADE gr. 60. Complementum seu distantia à vertice D puncti in DA superficie est 30°, minus quàm 42°. Exibit igitur ED in DF . Sic etiam è regione exibit DE in G .



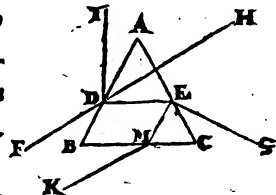
XVI. AXIOMA SENSUALE.

Colores Iridis jucundissimi oriuntur, cum refraçtio est tanta: idq; tam si oculi transpiciant, quàm si Sol transluceat.

XVII.

Sole prisma irradiante tria genera radiorum resultant. Sincerus, Vitri colore, & Iridis coloribus.

Sit enim F . Sol Isradiet in D . Hic quasi dividitur radij Solaris densitas, qua minimà sui parte repercutitur in DI , & anguli ADI , aquali ipsi BDI , quo illabitur. Sincerum igitur radium, sed tenuem per DI vibrat in I . Sincerus est, quia in vitro tinctus non est: cuius corpus non ingreditur.



Potior autem pars de densitate ipsius FD penetrat D & refringitur in DE . In E verò rursum dividitur, ratio-

ne

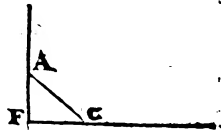
ne densitatis. Potior enim pars transit E, & propter geminam magnam refractionem colores Iridis jaculatur in G.

Residuum ipsius DE tenuè admodum repercutitur à superficie AC in EM; quòd si D Epaulò obliquius in AE incidit, obliquius igitur in EM refringitur quàm hic. Nam si minuas DE A, erit & minuendus MEC, ex lege repercussus. Et sic deniq, EM in BC rectus incidet, itaq, nihil in M refringetur. Cum autem FD hoc pacto bis pertransierit corpus vitri, quippe semel in DE, iterum in EM, exiens rectà per M, radium vitri colore jaculatur in K, rectius tamen è regione ipsius A. Nam docemur ex Opticis, radios lucidos tingi in medijs coloratis.

XIIIX, PROPOSITIO.

Si Crystallini vel vitrei corporis angulus rectus fuerit; ille inter oculum & visibile positus non transmittet radios visibiles ad oculum, sed superficies Crystalli contra visibile posita, putabitur opaca, & colorata colore corporis.

Sit enim radius CA intra corpus, is aut aequaliter inclinabitur super superficies FC, FA, aut inaequaliter. Si aequaliter, plus igitur quàm 42° . inclinabitur; quippe 45° . non igitur transibit vel unam, vel alteram per XIII. quod si inaequaliter, demonstratum est prop. XIII. quod unam earum non transeat. Non transit igitur ullus radius simul utramq, superficiem recti anguli Crystallini corporis.



XIX. AXIOMA OPTICVM.

Locus rei æstimatur ex plagâ in quam visorius radius ex oculo primum exit; quicquid jam in medio itinere inter rem & oculum in hac plagâ per refractionem radij mutetur. Quia nequit oculus percipere, quid radijs per occursum mediorum extra

extra se accidat : sed putat illos pergere in eandem semper plagam, uti coeperant.

XX. PROPOSITIO.

Prismatis angulo supino, quæ sunt contra, videntur supra, prono infra, dextro dextra, sinistro sinistra.

Resumatur prior delineatio prop. XVI. & esto Supinus A, Oculus F, Ergo FD fertur in DE, & in D 20°. gradibus (per XVI:) declinat à viâ DH. Amplius DE fertur in EG per alios 20°. declinans à viâ DE & sic per 40°. à viâ FDH: quod est penè semissis Angulirecti. Cum tamen oculus F, qua sunt in G, infra putet se videre in H supra per XIX.

Haecenus de plano Crytallo : nunc de Curvilineis :
Primum de Luce.

XXI. DEFINITIO.

Motus lucis ad locum exprimatur voce vergere. Convergere dicuntur radij, quando progrediendo à fonte, coeunt inter se magis & magis. Divergere quando à fonte progrediendo digrediuntur magis & magis à se invicem. Itaq; qui convergunt, ij post concursum sectione facta porro divergunt.

XXII. DEFINITIO.

Puncta radiantia longinqua vel remota dicuntur, quæ tanto absunt intervallo, ut pupillæ oculi diameter ad illud collata evanescat : propinqua verò, quando sensibilis est proportio pupillaris diametri ad intervallum.

XXIII. POSTULATIVUM.

Punctum aliquod rei visibilis longinquum, licet radiet in orbem

orbem undique, respectu tamen oculi aut perspicilli, ad quorum diametros distantia nullam habet sensibilem proportionem, radios extrema oculi vel perspicilli contingentes, ponitur mittere parallelus, quorum unus solus perpendicularis esse potest in occurrentem superficiem curvam.

XXIV. DEFINITIO.

Vnius ergò puncti de re visibili propinquâ radij diuergant versus pupillam oculi: plurium verò punctorum de quocunq; visibili radij singuli, conuergunt versus centrum visus. Et hoc si radiatio sit libera. Valdè igitur notandum, quando de radiatione agatur unius puncti, & quando de plurium punctorum radiationibus inter se comparatis.

CD, CA, CE diuergant versus oculum DE: sic etiam BD, BA, BE & omnes medij: At BA, CA, conuergunt versus centrum oculi A.

De Lente.

XXV. DEFINITIO.

Lens est vitrum aut crystallus in formâ disci orbicularis, latior, quàm profundior.

XXVI.

Conuexa lens est, quæ vel utraq; , vel unâ solâ superficie convexa est, reliquâ plana.

Idem intellige de cavâ. Vtraque etiam communi vocabulo pura dicatur.

XXVII.

Mixta quæ alterâ superficie est convexa, reliquâ cavâ: perfectio utrimq; circulo; quæ scilicet est Puris opposita.



B

Conue-

XXXIX.

Convexum, cavum, mixtum, in genere Neutro intelligitur Perspicillum, vitrum, corpus, &c. sonatq; idem quod lens convexa, cava, mixta, &c.

XXXIX.

Alia est magnitudo lentis per se, alia convexitatis aut cavitatis in lente. Illa corporis est magnitudo, hæc figuræ.

XXX.

Hæc ipsius corporis magnitudo geminum habet respectū. Aut enim est absoluta, ut cum ipsi lentium orbes seu disci æstimantur, interq; se comparantur: aut refertur ad circulum suæ convexitatis; quota nimirum pars sit lens de suæ convexitatis circulo.

XXXI.

Convexum aut cavum paruo vel magno circulo; sive convexum aut cavum parui vel magni circuli, intelligitur non de corpore, sed de figurâ & conformatione.

XXXII.

Parvi circuli convexitas aut cavitas est magna; magni parva.

XXXIII. Postulatum.

Vt convexi, concavi, vel mixti superficies utraq; centrum sui circuli habeat in eâdem lineâ, quæ per medium lentis umbilicum transeat.

Lentis concursus.

XXXIV.

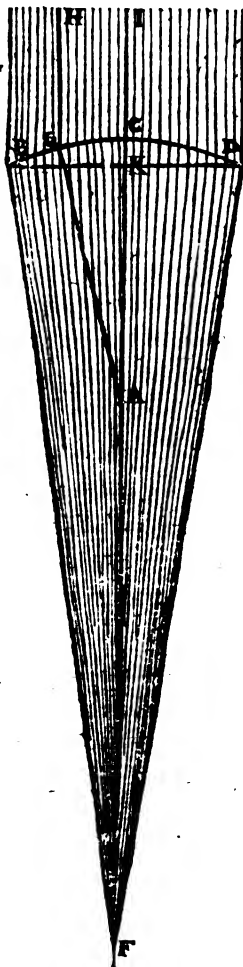
PROPOSITIO.

Si punctum mittit parallelas in lentem convexam portiones minoris quàm sunt 30° , perpendiculariter objectam; etsi nihil præterea accadat radijs: quàm quòd in ingressu refringuntur: tunc manente solo illo radio irrefracto, qui per centrum transit sphaera, perpendiculariter incidens in superficiem, cæteri refractionem passi, concurrunt cum perpendiculari post sesquidiametrum sphaeræ circiter.

Sit.

Sit aliquod punctum longinquum, quod irradiet sphaera crystallina portionem B D. Et sit BCD minor 30° . Radiatio igitur erit parallela per XXI I. Horum radorum solus IC sit perpendicularis, quippe per centrum A transiens.

Sumatur prater perpendicularem IC, unus parallelorum in aëre, quicunq; sit HG. Quia ergo HG obliquè incidit in superficiem BGC, per I I refringetur versus perpendicularem ex G puncto incidentia, quæ sit GA, sic ut infra G non amplius paralleli sint IC & HG. Concurrent igitur. Sit concursus in F, & HG in GF refringatur. Nam ipsi HG post G nihil amplius accidere fingitur. Dico igitur AF esse ipsius CA Duplam, & sic esse diametrum sphaera BCD. Inclinator enim HG, qui est parallelus perpendiculari IC, quantitate anguli GAC. Quod si refractione esset aequalis inclinationi, tunc HG in GA, scilicet in centrum ipsum refringeretur. Sed quia refractione non est aequalis, nec est tres tertias partes inclinationis, sed una tertia, per VII I: ergo refractus GF à GA declinat duabus tertijs inclinationis GAC. Est ergo FGA de GAC dua tertia: At juncti AGF & AFG aquant GAC. Ergo GFA est una tertia ipsius GAC, dimidiumq; ipsius FGA. Vt ergo sinus GFA dimidijs ad FGA dupli anguli sinum, ita GA ad AF, ex doctrina Triangulorum. Sed sinus angulorum minorum quam 15° . sunt ferè proportionales ipsis angulis seu arcibus. Ergo sunt ferè in ratione dupla. Quare etiam GA vel CA ad AF est ut unum ad duo, seu ut semidiameter ad diametrum, & sic CF est ferè sesquidiameter.



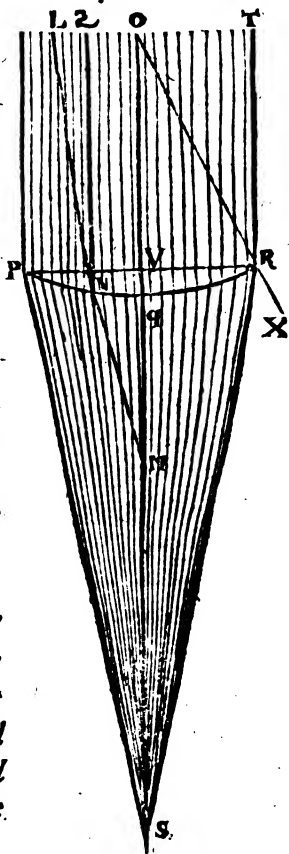
B 2

Propo.

XXXV. PROPOSITIO.

Si paralleli radij inceserint intra corpus crystalli convexi: ij foris ferè diametro convexitatis infra convexum concurrent cùm perpendiculari, duòmodo portio minor sit quàm 30.

Sit corpus Crystalli POR , terminatum convexo PQR : & per hoc corpus incedant aliqui Paralleli, quorum medius & perpendicularis sit OQ . Caterorum unus sit TR . Dico primum TR in RS foras refringi angulo refractionis dimidio minori, quàm est inclinatio, ut quia SRX , TRO sunt inclinationes Radiorum SR , & TR : qualium igitur TRO habet partes duas, talium SRX habere tres. Est enim refractionis angulus tertia pars inclinationis per VII. Cum igitur SR in ingressu refringatur in RT : RT etiam in exitu refringetur in SR per III. Dimidium igitur inclinationis TRO est refractionis ipsius TR , cum è denso exit. Dico amplius RS , integra ferè diametro circuli PQR concurrere cum OQ . Nam RSO est quantitas refractionis, & dimidium ipsius TRO vel ROS , tertia pars ipsius XRS . Vt verò sinus anguli XRS ad sinum anguli RSO , sic OS ad OR . Sed sinus Graduum tam paucorum proximè se habent ut arcus. Ergo sinus XRS est proximè triplus ad sinum RSO . Quare & OQ tripla est ad OR vel OQ . Cum igitur OQ sit semidiameter, erit QS diameter ferè.



XXXVI. PROPOSITIO.

Si Radij intra corpus densum non sunt paralleli, sed versus convexum densi terminum convergant, in breviori distantia à con-

à convexo, quàm est diameter convexitatis, ad punctum confluent.

Convergant enim OQ & LN , versus QN . Et sit ipsius QO parallelus NZ , refractus in NS . Secant ergò se mutuo LN & ZN . Ergo refractus ipsius LN exterioris, quàm ZN , sit interior, quàm NS , refractus ipsius ZN per XI . Concurrit ergò cum QS , supra S , puta in M . Et QM est brevior, quàm diameter QS .

XXXVII. PROPOSITIO.

Si punctum radians propius fuerit convexo, diametro convexitatis; radij eius puncti refracti, intus in corpore denso non paralleli futuri sunt, sed diurgent.

Existente enim QS diametro convexitatis, sit M punctum radians propius lenti, quàm S , & radij MN , MQ divergentes. Divergent igitur etiam eorum refracti NL , QO , versus LO , ut prop. priori per XI , etsi eorum est, eos paulo minus divergere.

Haftenus solitariè de unicâ superficie conuexâ
lentis: iam de Lente torâ.

XXXIIX. PROPOSITIO.

Radij ex uno radiante puncto paralleli in lentem Crystallinam vel vitream utrinq; conuexam perpendiculari, ter obiectam incidentes, propius post lentem concurrunt ad unum punctum, quàm est diameter circuli, qui format averfam superficiem: & propius, quàm sesquidiameter obuersæ.

Sit lens DG , utrimq; convexa, $ADGF$ perpendicularis per centra convexitatum. Veniant ergò à radiofo puncto longinquo paralleli quocunque AD , CB . Cum ergò AD & CB & quicunque alij sint in aëre quasi paralleli per $XXIII$: DG , BE in crystallo versus EG convergent per $XXXIV$, quasi concursuri in F . Ergo per $XXXVI$, punctum F ad quod

B 3 ipsius

IN angulo HIN, cui æqualis est OIP seu IPD, refractus igitur ipsius HI, intra convexitatem tertiã parte ipsius OIP declinabit ab OI versus IP, per IIX. Atqui LIO æqualis est ipsi NIH, quia AI, IP æquales & HIO ipsi AP parallelus. Refractus igitur intra corpus densum veniens, incidet in averfam ejus superficiem KTG, (cuius perpendicularis per I est AL) angulo qui tertiã parte maior est, quàm LIO. Habet igitur refractus ille intra corpus crystallicæ inclinationis in averfa superficie partes quatuor. Exiens verò per I in liberum aërem dimidio majorem debet in aëre sortiri inclinationem, quia qui ex illo aëre incidit in convexum inclinatus, perdit intra corpus tertiã partem inclinationis per VII. Ergò inclinatus ille trans lentem in aëre habet sex partes, qualium angulus NIH vel LIO habet partes tres. Duplus igitur est angulus illius inclinationis ad angulum LIO. Atqui LIP etiam duplus est ad LIO, quia LIO, OIP æquales. Ergo IP est ille ab HI veniens refractus, & huius quidem refractus, semel in ingressu I, convexi DIM, iterum in egressu I, convexi GIK. Quare P centrum convexi obversi BDI est locus concursus parallelorum CB, AD, HI: si convexitates fuerint æquales. Compara XXXIV. XXXV. XXXIIX. memoria causã sic. Tribus semidiamentris post convexum obversum, duabus post aversum, unã post utrumq̃.

XL. P O R I S M A.

Patet hinc si inæquales fuerint convexitates, punctum concursus fore post lentem in distantia, quæ inter utriusq̃ convexitatis semidiamentros versetur. Major scilicet semidiamentro minoris, quia altera superficies est de maiori circulo, quæ si de æquali fuisset, semidiamenti mensura in hoc intervallo fuisset. Minor verò diametro minoris, quia superficies minoris non est sola. Minor deniq̃ semidiamentro maioris, quia si superficiet minoris circulus æqualis fuisset, tum demum semidiamenti mensura maioris in hoc intervallo fuisset, nunc autem non æqualis, sed minor est.

Proposi-

XL I. PROPOSITIO.

Longinqui puncti de re visibili radij proximè lentem concurrunt, propinquioris puncti radiorum concursus post lentem est remotior.

Nam per XXXIV, XXXV, XXXIIV, in earum schematibus tribus, puncto infinite distanti concursus est F. S. vel P. Vicissim puncto radiofo ad rem accedente, ut ex longinquo fiat propinquum, & collocato in F. S vel P, concursus excurrit in infinitum, per easdem & per III. Datis verò extremis dantur & intermedia, ut puncto versante ultra F. S vel P, concursus radiorum fiat intra infinitum, longinquus tamen sit, quantisper visibile valde propinquum, & vicissim visibili in longinquum exeunte concursus ipsis F S vel P propinquat: & deniq, per XXXV. Si utrimq, convexa sit lens, puncto radiofo, diametri intervallo absente à lente, concursus etiam diametro absit, radijs in lente parallelis existentibus.

Lentis Effecta per se.

XL II. DEFINITIO.

Cum quælibet lens convexa cogat radios unius lucentis puncti ad unum certum punctum; id verò longius post centrum abeat, si lucens propinquum est, quàm si longinquum, per XL I: quoties igitur concursus punctum nominatur simpliciter, nihil addito; intelligatur de eo puncto, ad quod coguntur & concurrunt radiationes puncti longinqui, scilicet parallelæ.

XL III. PROBLEMA.

Super albo pariete pingere visibilia lente convexa.

In camera obscura lens convexa obsideat unicam fenestellam. Papyrus ad punctum concursus applicetur. Nam punctum rei visibilis super papyro, omnibus radijs, quibus in lentem radiat, rursus in unicum ferè punctum

17
*punctum colligitur. Constant verò visi-
 bilia punctis infinitis. Infinita igitur ta-
 lia puncta pingentur super papyro, id est
 tota rei visibilis superficies.*

XLIV. PROPOSITIO.

Pictura lentis inversa est.

*Nam lens est basis in quam insistant bi-
 ni utrimq; conus, alterius vertex est in
 puncto visibili, alterius vertex in puncto
 pictura super papyro.*

XLV. DEFINITIO.

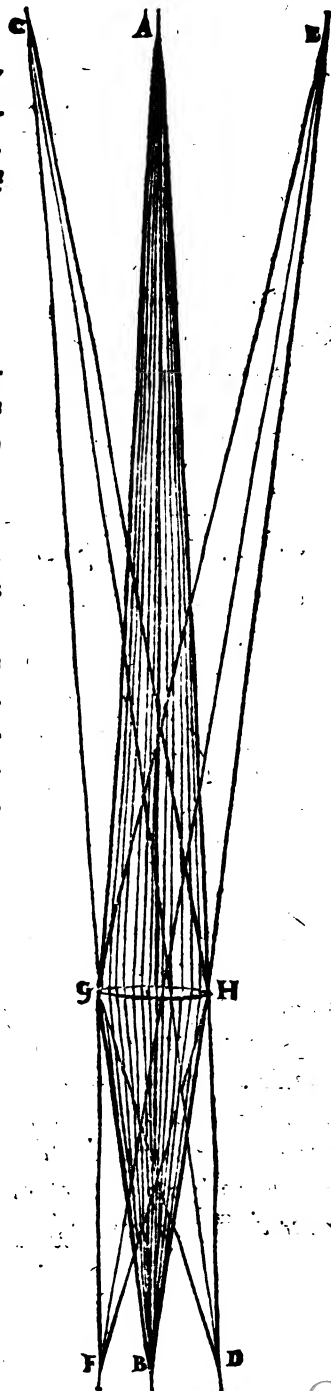
*Dicamus talem bigam doctrinæ
 causa Penicillum.*

*Iam verò penicilli omnes omnium
 punctorum in lente velut in communi ba-
 si conorum concurrunt & transiunt à lente
 rursum divergunt: sortiunturq; plagas
 contrarias. In hac pictura penicilli tres
 sunt AB, CD, & EF concurrentes in len-
 te convexa GH, veluti in basi communi.*

XLVI. PROPOSITIO.

*Sicut se habet Diameter picturæ
 ad eius distantiam à lente, sic se ha-
 bet diameter rei visæ ad eius etiam
 distantiam à lente, ferè. Nam axes
 penicillorum (rectæ ductæ à puncto
 visibili ad punctum picturæ respon-
 dens) secant sese mutuo omnes penic-*

C in uno



in uno puncto, quod est proximè centrum lentis. Ergo anguli $\alpha\theta\mu$ & $\rho\sigma\psi$ æquales, per X V. primi Euclid. habent etiam bases cruribus utrimq; proportionales, per I V. sexti Euclid.

XLVII. PROBLEMA.

Semidiametrum convexitatis compendiosè indagare, si sit lens utrimq; convexa, æquali convexitate.

Papyrus applica, ubi res longinqua pinguntur distinctissime omnium. Nam per XLIII. papyrus erit in puncto concursus. Ergo per XXXIX aberit semidiametro convexitatis, à lente.

XLII. PROBLEMA.

Idem indagare, si lens sit hinc convexa, inde plana:

Convertet planum lentis versus visibile longinquum, idq; perpendiculariter; ut sic radij in ingressu rectangulo nihil frangantur. Et papyrus ibi applica, ubi pingitur visibile distinctè. Ergo per XLIII. papyrus erit in puncto concursus, & per XXXV. diametro ferè integrè convexitatis aberit post lentem.

XLIX. PROBLEMA.

Lentem æqualis utrimq; convexitatis visibili propinquo metiri quantam habeat diametrum convexitas.

Tene lentem medio loco inter papyrus & visibile idq; perpendiculariter & præcisè: distantiam verò utriusq; à lente aequalibus incrementis auge vel minue, quoad pictura in papyro fiat distinctissima.

Nam quia visibile super papyro pingitur, papyrus igitur est in puncto concursus radiorum à puncto rei visibilis, per XLIII. Quia vero aqualiter absunt visibile & papyrus à lente; radiorum igitur partes intra corpus lentis erunt parallele. Si n. non essent parallele, nullius radij pars (præter intimi, per lentis umbilicum perpendiculariter ducti) in utramq; aequalium superficierum aequali inclinatione incurrere.

incurreret, neq; igitur æqualiter refringeretur per XLIX. Quare neq; æquali utrimq; intervallo à lente cum perpendiculari concurreret. Cum igitur sint paralleli intra corpus, concursus diametro lentis aberit, per XXXV.

L. PROBLEMA.

Lente utrimq; æqualiter convexa incendere.

Soli perpendiculariter obijce lentem, usque applica in puncto concursus, quod aberit semidiametro convexitatis, per XXXVIII. quia radij centri Solis paralleli sunt, per XXIII.

LI. PROBLEMA.

Idem præstare per lentem altrobique planam.

Fis diametro ferè convexitatis post lentem per XXXV.

LII. PROBLEMA.

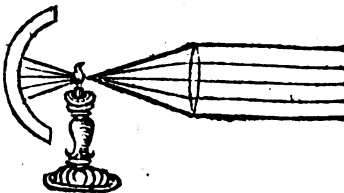
Lente convexa de nocte literas illustrare ad præsentiam unius claræ stellæ, ut legi possint.

Radiet stella perpendiculariter in lentem. Papyrus sit post lentem cum literis legendis. Si lens est utrimq; æqualiter convexa, distantia sit unius semidiametri, per XLIII. & XXXIX. Sin utrobi plana, diametri per XXXV. At si inæqualium convexitatum; distantia plus habeat semidiametro minoris, minus diametro, per XL.

LIII. PROBLEMA.

Lente convexâ lumen de nocte longissimè ejaculari.

Lumen sit post lentem in puncto concursus parallelorum radiorum. Igitur radij luminis divergentes versus lentem, refractione factâ paralleli exhibunt per XXXIV. XXXV. XXXIX. XL. Conducit lumen hoc poni in centro speculi com-



C z ravi, ut

cavi, ut radij a versi reflectantur in lumen & per id transeant in lentem. Quòd si retraxeris tamen à lente; illuminatio illa fortissima ex infinito propius accedet ad lentem, ita poteris illam moderari, ut illumines aliquem locum quantum velis distantem per XLI.

LIV. PROBLEMA.

Distantiam rei visibilis lente utrimq; æqualiter convexâ metiri unicâ statione.

Nam si visibile pingitur in distantia papyri à lente, majori quàm est diameter convexitatis, visibile minus aberit, quàm diametro convexitatis. Quippe si papyrus aberit diametro, & visibile aberit diametro, per XXXV. Quare etiam si papyrus minus aberit diametro, visibile plus aberit diametro, per XLI. Deniq, si papyrus perfectam habens picturam, semidiametro convexitatis nota absit, res longinqua erit, ut mensurari amplius non possit picturâ, per XXXIX.

LV. PROBLEMA.

Idem lente convexâ præstare aliâ ratione: si nota sit quantitas rei visibilis.

Fit per XLVI. Nam ut longitudo picture ad ejus distantiam à lente, sic longitudo nota rei visibilis ad ejus distantiam à lente.

LVI. NOTA.

I. Baptista Porta pollicetur Problema in infinitum comburere per lineam ustoriam: quod ille de speculo tradit: alij vero de lente convexâ verum esse opinantur. Vtrum sequaris, impossibilia aggredieris. Repugnat Optica scientia.

Primò, combustio est propter sectionem radiorum. Sectio punctum est, non linea. Secundò: si in infinitum comburit, ergò & in ipsa superficie lentis, unde exit: quare lens destruetur. Tertiò, si radius acquirit vim comburendi, acquirit eam ex collectione multorum radiorum in unum.

in unum. At hoc impossibile est. Unus enim radius in unum etiam punctum incidit. At unius puncti in qualibet superficie, una etiam sola est refraçtio cuiusq; radij per id punctum transeuntis. Unus igitur etiam post id punctum radius, non multi distincti, distinctarum inclinationum, qui in unum refractione colligantur. Sed de hac re infra plura, ubi concava convexis associavero.

Haçtenus de lente convexa, eiusq; usibus citra respectum oculi, iam de ijs usibus, quos habet in adjuvandâ visione. Et prius De Ipsa Visione.

LVII. AXIOMA PHYSICVM,

Axes per centra pupillæ & humorum oculorum transeuntes naturali motu vel potius quiete paralleli sunt, voluntariè verò contorquentur ad propinqua contemplanda.

LIIX. DEFINITIO.

Distincta visio, est in quâ partes rei subtilissimæ elucet, & in conspectum veniunt. Confusa; in qua partibus maioribus apparentibus, minores latent, & veluti obliterantur seu obliuntur, confusis inter se terminis. Fortis visio seu clara, est cû res videtur quasi in multo lumine; Debilis seu obscura, cum res videtur quasi in tenui lumine, quale est in Eclipsi Solis, aut lucente Lunâ.

LIX. PROPOSITIO.

Superficies densi, quæ parallelos per corpus venientes post corpus refractione factâ perfectè concurrere facit, est Hyperbolicæ ad finis.

Esto circuli pars ABCDEFG, centro H. & perpendicularis HD producta sit sufficienter. Ejusq; paralleli RA, PB, LC, KE, MF, QG.

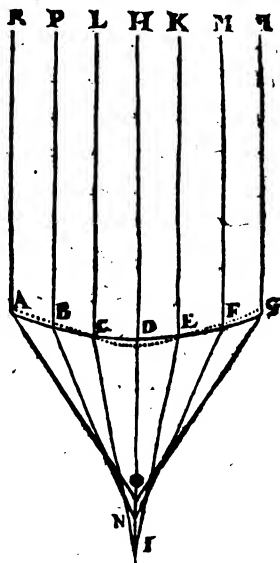
C 3

Quod

Quod si refractiones omnes essent incidentia proportionales, refractione facta paralleli omnes in idem punctum concurrerent, puta in I, per XXXV. Sed quia non sunt proportionales per XII. Sed augentur supra modulum in magnis inclinationibus, ideoq; LC quidem & KE concurrunt in I, at proximi PB & MF concurrunt alius in N, & ulteriores RA, QG adhuc alius in O.

Ut igitur puncta O N I coeant in N oportet in AG fieri minores refractiones, in CE majores. Minor autem erit in AG, refractione, si minor sit illic inclinatio RA, QG ad superficiem, major in CE, si major inclinatio LC, KE.

Minor autem inclinatio fit RA ad AB, si AB termino B ipsi R appropinquet, hoc est, si superficies aliqua sit, quae circulem superficiem ABC in A secet, altior incedens quam ABC. Eadem si BCD in E rursum secuerit, major erit ipsius LC super eam inclinatio. Sic & in E, G. Secat igitur nova linea veterem in punctu quatuor. Idem autem facit Hyperbola. Non facit Ellipsis. Nam Ellipsis portionem semicirculo minorem non secat, nisi in duobus punctis. Parabola verò etsi idem facit, non est tamen similis quassita superficiei ob hanc causam. Nullum enim ad certum angulum sese accommodat. At superficies quassita sese ad angulum certum debet accommodare, qui est 96° , quia refractione maxima est 48° , cujus duplum est 96° . per IX.



LX. PROPOSITIO.

Crystallinus humor oculi est lens convexa, formâ hyperbolæ, & retiformis tunica, spiritus plena, post Crystallinum, est pa-

est papyri vice, & pinguntur in ea visibilia pictura reali. Esse Crystallinum humorem, lentem convexam pellucidissimam, constat experientia Anatomicorum. Figuram etiam posteriore parte esse hyperbolicam; & Retiformem in circulum seu orbem cavum explicari undique circa Crystallinum, in distantia certâ à Crystallino; & præterea albam subrufam esse, ut papyrus, testantur iidem.

Hiscæ positis per XLII. sequitur picturam existere visibilium rerum in retiformi, & per LIX, quia est figurâ hyperbola cognatâ, consentaneum est, id fieri ad conciliandum penicillis perfectum & purum acumen, ysq; picturam fieri distinctissimam.

LXI. PROPOSITIO.

Visio est sensio affectæ retiformis spiritu visivo plenæ: si-
ve, Videre, est sentire affectam retiformem, quatenus affecta.

Retiformis tunica pingitur à radijs coloratis rerum visibilium. Hæc pictura seu illustratio, est passio aliqua, non tantum superficialia, ut cum parieti creta affricatur, aut lumen in eum allabatur, sed etiam qualitativa penetrans in spiritus. Probo primum à natura lucis, quæ si fortis & condensata, ardet; per L. Quod si fuerit eadem proportio subtilissima lucula in retiformem allapsa ad spiritus in retiformi subtilissimam tenuitatem, quæ est fortis in aëre densissima lucis historia ad crassam corpulentiam eorum, quæ uruntur: tunc non minus in retiformi sequetur actio lucula penetrans, & passio retiformis spiritusq; quàm fortis sequitur ustio, (actio) lucis, & destructio, (passio) materia, quæ uritur. Probo secundo ab experientia. Oculi intensi in lucem fortem adeo afficiuntur, ut etiam subiecti à splendore viso, tamen imaginem ejus, retineant & circumferant, satis interdum diu. Pictura igitur illa retiformis, est passio penetrans. At hæc pictura nondum absolvit visionem integram; nisi species retiformis sic patientis, continuatione spirituum transcat in cerebrum, ibiq; sistatur ad facultatis animæ limina: quod sic fit.

Quem-

Quemadmodum omnis sensus externus perficitur receptione & impressione, passione scilicet; cum imprimitur ei quod sentit, species rei externa: & hac passio sensio dicitur. Sic etiam intus in cerebro est aliquid, quicquid sit, quod communis sensus dicitur, cui imprimitur species instrumenti visorij affecti, hoc est picti à luce rei visibilis. Quae igitur accidunt Instrumento extra sedem sensus communis, ea per speciem immateriatam delapsam ab instrumento affecto seu picto, & traductam ad limina sensus communis illi sensui communi imprimuntur. Sed impressio hac est occulta rationis: nec turò dici potest, speciem hanc intrò ferri per meatus nervorum Opticorum, sese decussantium. Nam usus horum nervorum patet alius manifestior, ut scilicet spiritum visivum ex utraq; cerebri parte utriq; aculo sufficiant, qui idè decussati sunt; ne aliter sinu cerebri laso, aut obstructo nervo, qui ex eo exit, statim & alter oculus privaretur spiritu. Cū igitur manifestū usum habent nervi Optici; obscurum est, an etiam insuper serviant speciei affecti Instrumenti traducenda intrò in cerebrum: an potius sint alij alij qui spiritus, subtiliores corporeo isto, per resiformem sparso, qui meatu corporeo non indigentes, per totum corpus liberè spaciuntur, membrorumq; affectiones excipientes, cerebri facultati, qua communis sensus dicitur, communicent. Fortè sic est, ut transferatur hac species affecti instrumenti à resiformi in cerebrum per meatum quidem nervi Optici, non tamen quatenus is est aliquis corporeus meatus, sed quatenus is ab ipsa sede sensus communis usq; in nervum opticum est spiritu plenus, & sic continuatio spiritus sit causa transeuntis affectionis ab oculo in cerebrum: sicut in stagnantibus undis motus lapillo injecto factus, ad littora usq; propagatur: quousq; scilicet superficies aquae stagnantis continuatur.

Potest dici quemadmodum Sol lineis rectis pellucidis illuminat omnia; sic Anima facultatem, qua est in cerebro, lineis spiritalibus quacumq; flexu, tantummodo continuis, illuminare instrumenta. Tunc enim sicut nihil nos juvat aer pellucidus, si opacum intercurrit Solem & nos:

& nos: sic etiam nihil profuerit spiritus, qui astat retiformi, si superius & interius in capite quacunq; de causa spirituosus ille ductus incipiat, continuusq; esse desinat. Hinc illa subita luminis extinctio in morbis, non per recursum spirituum, sed per abruptionem interceptionemq; eorum, à constricto, vel obstructo vel praecluso meatu.

Hac de alterâ passione, qua est sensus communis, & causatur à specie patientis instrumenti: quod ejus objectum est.

LXII. PROPOSITIO.

Instrumento utroq; similiter affecto, videtur speciem unam videre: at dissimiliter affectis vel pictis intus duorum oculorum tunicis retiformibus, duo nobis pro uno repræsentantur visibilia.

Non est enim sensus instrumenti in sensu communi, quatenus nudum instrumentum. Aut si est, perpetuus est, nihilq; aptus ad novam aliquam efficiendam sensationem. Sed est sensus instrumenti, quatenus id affectum per LXI.

Si ergo similiter affecta, similis etiam ab utroq; affecto impressio seu passio erit, in sensu communi, uno & eodem existente. Vestigium enim ut sic dicam, quod dexter oculus sua affectione imprimit sensui communi, imprimit & sinister suâ: quantum ad efficiendam in cerebro novam sensationem attinet. Posterior pars Propositionis sequitur ex LXI. Nam si visio est sensio instrumenti affecti, ut affectum: duo verò instrumenta sunt, quodlibet affectum peculiariter, dua igitur fient impressiones in sensum communem, & sic dua ejusdem rei sensationes.

Non servit igitur decussatio nervorum Opticorum intus in cerebro, ad agnoscendam rei duobus oculis visa unitatem. Repugnat enim & hoc, quod semper ij decussati sunt: at non semper videtur rem unam videre, etsi unam utroq; oculo videmus.

LXIII. PROPOSITIO.

D Non

Non est possibile, ut retiformis, retinens eundem situm in oculo tam à propinquis, quàm à remotis distinctè pingatur.

Nam per XL I. remoti puncti radiationes concurrunt propius post lentem, quàm propinqui. Iam verò per XLIII. in puncto coitionis fit accurata pictura, ergo extra punctum concursus fit confusa pictura, quare per LX etiam visio indistincta. Et sic, ubi accuratè pinguntur propinqua ibi non est concursus radiorum puncti remoti, ibidem igitur remota pinguntur confuse, & vicissim: & per consequens, quo situ retiformis tunica ad crystallinum remota videmus distinctè, illo situ ejusdem, propinqua videmus confuse.

EXIV. PROPOSITIO.

Sunt qui remota distinctè vident, propinqua confuse, quos Aristoteles appellat *πρὸς ὁράας*: sunt qui propinqua distinctè, remota confuse, qui Aristoteli sunt *μύωπες*: sunt, qui propinqua & remota confuse, deniq; qui utraq; distinctè.

Propositio est physiologica & ferè medica. Qui utraq; simul confuse vident, oculi morbum habent, lusciosi vel plauè caci. Conformatione enim oculi vitiatà, sequitur hoc *πρὸς ὁράας*.

Qui utraq; simul distinctè vident, oculum & sanum habent, & figurâ mobilem. Nam quia per LXIII. retiformis nequit eodem situ ab utrisq; equaliter pingi, in his verò qui utraq; distinctè vident, equaliter pingitur per LX. LXI. retiformis igitur respectu humoris crystallini, aut humor crystallinus respectu retiformis tunica loco movetur. Atq; hoc est verisimile oculum sanum, vegetum & juvenilem, sicut manifestum habet motum naturalem antè in pupilla, constrictionis in magnâ luce, & dilatationis in tenui: sic etiam in retiformi tunica post crystallinum habere facultatem eandem, ut ventrem dilatet, quo fundus ad Crystallinum attrahatur, si remota sunt videnda: vicissim constringat ventrem, ut fundus discedat, si inspicienda propinqua. Aut insit motus iste naturalis potius tela aranea, seu arachnoidis.

moidi tunica, qua lentem humoris crystallini in centro sui affixum habet, cumq; per radios nigros circumcirca emissos cum uvea connectit. Nam radij isti nigri, processus ciliares dicti, videntur ideo sic pectinatim esse distincti, ut quilibet pro se esset veluti peculiaris quidam musculus; quibus universis simul recurrentibus in sese & sic brevibus effectus, hoc veluti diaphragma oculi angustius redditum, contractis lateribus oculi, facit oculi figuram non nihil oblongam seu Ellipoiden, ubi fundus seu retiformis tunica cavitas recedit ab humore crystallino. Attenuatis vero ciliaribus processibus in tela aranea, & sic in longum exporrectis, ampliatur circulus per latera oculi ductus, & fit oculus magis lenticularis figura, fundo retiformis ad Crystallinum accedente; ejusdem uvea ministerio, qua pupillam etiam arctat & laxat. Hunc ad usum humores, excepto Crystallino, fluxiles sunt, & comprimi possunt.

Qui verò alterutra solum distinctè vident, oculum habent sanum quidem, sed jam indurescentem, ad vesfactum & quasi senilem. Vanum enim est, senes solos propinqua non videre distincta, aut solos juvenes remota. Promiscuè hæc utruq; eveniunt, secundum habitus corporum, aut exercitia juventutis. Nam qui à pueris venationibus, aucupio, navigationibus, itineribus est deditus, oculum ad vesfacit ad remota; sed quia identidem cibum capere, cum hominibus colloqui oportet, manet oculus in exercitatione etiam ad propinqua respiciendi. Tempore tamen debilitatur exercitatio; ita fit ut ferè ij, qui nullo in juventute vitio visionis laborant, in senio sola remota distinctè videant. Magis enim naturale est, oculos parallelos tenere, quàm contorquere ad propinqua per LVII. In senio verò fatigatur oculus, ut retentâ naturali directione, omittat ea, in qua cum labore perspicitur. Atq; hoc illi vitium plerumq; tardè obvenit, in multo senio.

Contra, vitam à pueris agentes sedentariam, intra parietes, literis incumbentes & manuarijs artificijs subtilibus, ij celeriter affoefiunt ad propinqua, nec unquam successu atatis abstrahuntur, sed potius magis magisq; cacutiunt ad longinqua.

D 2 Sunt

Sunt etiam primi generis homines magis ebriosi & somnolenti & ociosi, & cogitabundi, hoc est, qui crebrò dimittunt curam rerum ante pedes & sub manibus versantium, quibus idè oculi diriguntur ut plurimum in situm parallelū, quo situ non nisi remota distinctè videntur.

Secundi verò generis homines sunt potius sobrii, vigiles, laboriosi, intenti ad presentia.

Sic illi ferè procerâ statura sunt, quia magis à fundo remotum habent oculum & longius prospiciunt, hi potius pumili; quod tamen non est perpetuum. Dicitur enim hic etiam aliquid sibi vindicare corporis habitum naturalem.

LXV. PROPOSITIO.

Convergentibus quacunq; ratione unius radiosi puncti radijs versus oculum impossibile est fieri distinctam visionem.

Omnis enim oculus factus est ut aut remota distinctè videat aut propinqua. Remota radiant quasi $\omega\alpha\lambda\lambda\eta\lambda\omega\varsigma$ per XXIII. Propinqua divergentes mittunt radios in oculum per XXIV. Nullum ergo distinctè visibile punctum radiat sic, ut ejus radij ubi oculum tangunt convergant.

Haftenus de oculo & visione: sequitur de usibus lentis
respectu oculi.

LXVI. AXIOMA OPTICVM.

Res cognitæ distantæ & incognitæ magnitudinis sub magno visionis angulo ex inopinato comprehensa videtur magna, sub parvo parva.

Probatur in Optic. ex XIX.

LXVII. AXIOMA OPTICVM.

Intervalla inter oculum & rem minutam, sunt in eversa proportionem angulorum visoriorum: hoc est, quo longius res quælibet recedit, hoc minori angulo cernitur.

Res

LXVIII.

Res cognitæ magnitudinis, & incognitæ distantiae, ut facies hominis adulti, unico oculo sub magno visionis angulo ex inopinato comprehensa, videtur propinqua, sub paruo remota per LXVII.

Est conversa demonstratio prioris. Unico vero oculo visionem oportet esse peractam; quia dualitas & distantia oculorum (nec minus & motus capitis, vicem supplens plurium distantium inter se oculorum) distantiam rei, si proportionata est, ex incognita reddit cognitam.

LXIX.

Cum igitur remota omnia, putentur eodem abesse intervallo, quippe incognito quod tamen ob hoc ipsum, quia valde remotum, quasi cognitum concipitur (verbi causa unam coeli concipimus superficiem, in qua insint omnes stellæ, quocunque intervalli discrimine) remota igitur incognitæ magnitudinis sub majori angulo visa, majora putantur, sub minori minora, absolutè. Ex LXVI.

Ut si quâ ratione angulus quo Luna videtur ampliatur; lunam ipsam putabimus majorem esse effectam; quia de distantia luna nihil aliud concipimus, quam hoc; illam quocunque videatur angulo, in eodem caelo manere.

LXX. PROPOSITIO.

Per lentes convexas, oculo posito intra propinquitatem puncti concursus radiorum ab uno visibilis puncto fluentium, Visibile repræsentatur in suo situ, v. g. erectum, si ipsum est erectum: & cætera.

Sit lens AB. Visibile CE, non jam unicum punctum, sed quantitas. Puncta visibilis extrema C & E. Radiatio puncti C sit CBF, CHF, CAF &c., punctum concursus F. Sic radiatio puncti E, sit EBD,

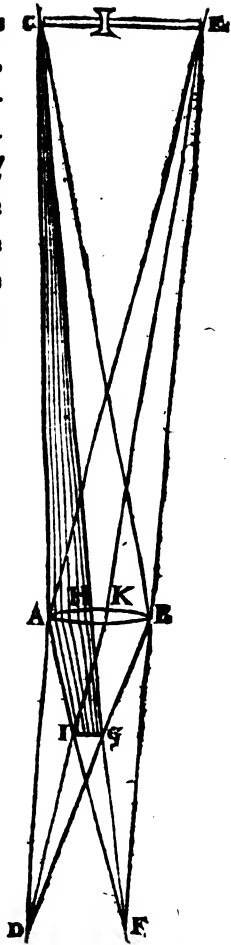
D 3 EKD,

EKD, EAD, &c. punctum aduersus D. Sit jam oculus intrapuncta conuersus DF & lentem AB, loco aliquo intermedio, ut in IG & quantitas pupilla foraminis IG. Ergo sic positus oculus, non admittit totum penicillum EADBE, puncti E, sed solam partem EKIDGBE. cuius junctura in parte lentis KB. Rursum IG non admittit totum penicillum CAFBC puncti C, sed solam partem CAIFGHC, cuius junctura in parte lentis AH. Quilibet igitur radiorum inter KI, BG monstrat punctum E, dexter dextrum. Et quilibet radiorum inter AI, HG monstrat punctum C, sinister sinistram. Quare quo situ AHGI & KBGI penicillorum partes ad oculum G I allabuntur, eodem situ etiam C & E vertexes penicillorum seu puncta visibilia reuera siti sunt.

LXXI. PROPOSITIO.

Omnis per convexas lentes erecta representatio erectorum visibilium longinquorum, est necessariò confusa : & tantò confusior, quantò lens convexa ab oculo remotior.

Nam per superiores à XXXIV. in XL. uniuscujusq. puncti de re visa longinqua (sit in priori schemate puncti C) radij CA, CH & reliqui paralleli (per XXI) usq. ad lentem convexam; post refractione facta in lente convexâ jam versus oculum IG convergunt. At per LXV. convergentibus radijs unius puncti ad oculum, impossibile est distinctam fieri visionem. Cumq. convergentia sit causa confusionis, major convergentia erit majoris confusionis causa. Major autem est convergentia in



ita in maiori parte penicilli ab oculo intercepta, cum scilicet oculus est à lente remotior. Major igitur & confusio erit erecta visionis, si lens ab oculo remotior fuerit.

LXXII. PROPOSITIO.

Aliqua per convexas lentes erecta representatio visibilium propinquorum, est toti⁹ $\pi\epsilon\tau\epsilon\upsilon\mu\epsilon\varsigma$ distincta.

Presbyta dicuntur Aristoteli, qui, cum remota distinctè videant, ad propinqua sunt lusciosi, ut L XIV. Talis igitur aliquis per XXIII. oculos assuefecit ad radios uniuscuiusq; puncti parallellos. Iam verò per XXXV. & XXXIX. est aliquod punctum trans lentem seu perspicillum, in quo si punctum rei visibilis ponatur, radij illius puncti transit à lente paralleli incedunt versus oculum. Distincta igitur representatur illis res visibilis per lentem convexam.

Et nota, Demonstratio definit limites rerum subtiliter. Natura verò cù & ultra evagatur nullo magno visionis incommodo, nisi cum nimio evagatur.

LXXIII. PROPOSITIO.

Oculus in puncto concursus parallelorum collocatus, videt propinqua adhuc erecta.

Nam oculus collocatus in puncto concursus parallelorum (hoc est venientium à puncto remoto & longinquo per XXIII) est adhuc intra terminos concursus radiorum puncti visibilis propinqui per XL I. Quare per LXX. visibile adhuc erectum representabitur.

LXXIV. PROPOSITIO.

Oculus in puncto concursus radiorum à puncto rei defluentium constitutus, punctum illud radians per lentem distinctè non videt, sed omnium confusissimè.

Nam

Nam radij unius puncti, refractione in lente facta, convergunt versus punctum concursus. Si ergo oculus in puncto concursus, convergunt igitur versus oculum. At per L XV. convergentibus his, fons & origo eorum distinctè non videtur: Cumq; maxima sit convergentia in illo puncto, omnium earum, quæ per unam lentem esse possunt; confusio igitur erit ibi maxima omnium.

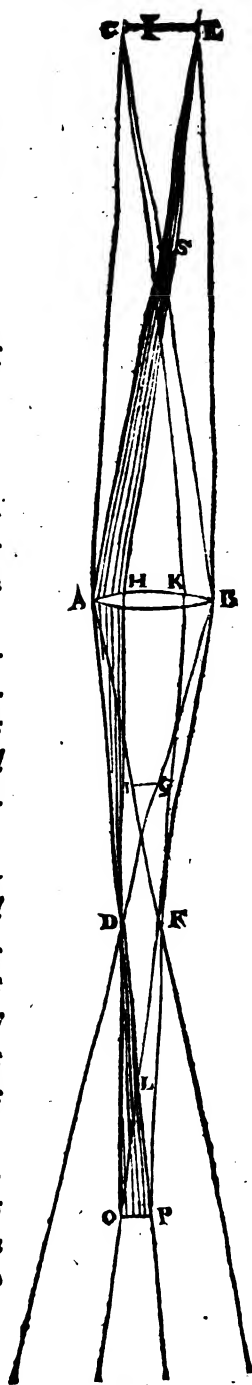
LXXV. PROPOSITIO.

Oculus constitutus extra punctum ad quod concurrunt unius visibilis puncti radij videt illius visibilis puncta per lentem convexam everso situ.

Non dico quod in quacunque elongatione à puncto concursus unius puncti radiorum videat totum visibile eversum. Nam ut magnam visibilis partem videat, opus est elongatione magnâ. Sed in genere transitionem concursus radiorum visibilis certi, sequi dico eversionem illius visibilis.

Esto enim in schemate Propositionis LXX. oculus non in I G intra D vel F puncta concursus, sed in O P extra hac puncta tanto intervallo remotus, ut totum CE visibile videri possit: scilicet productis AD dextri puncti E sinistimo, & BF sinistri puncti C dextimo ad concursum (qui sit L), & ulterius; sit oculi pupilla O P ultra hunc concursum.

Ergo dextrum punctum E, radio E A D L P, & vicinis, (qui in puncta ipsi A sinistra parti lentis vicina, versus H incedentes, & refractione facta in D



in D concurrentes, indeq; rursus divergentes, versus P O latitudinem oculi;) his inquam radijs à sinistra lentis parte A venientibus, E dextrum punctum irradiat oculus O P. Contra sinistrum punctum C radiat in O P oculus radio C B F O, & vicinũ versus K qui convergentes in F post iterum divergunt per X X I versus O P oculum; & ita C sinistrum punctum visibilis radiat à B K dextra parte lentis. Cum autem oculus non capiat, quid radijs in lente ipsa accidat, sed astimet, ibi sitam esse quamlibet partem rei visibilis, unde ejus radij oculum ingrediuntur per X I X, ideoq; res visibilis C E representatur eversa oculo in O P.

LXXVI. PROPOSITIO.

Punctum eversionis, seu in quo se secant binæ lineæ à binis punctis rei visibilis in centrum oculi confluentes: id inquam punctum est inter visibile & lentem.

Probabitur enim, ut prius proposuit, LXXV. lentis partes dextras respondere sinistris rei visibilis, & vicissim. Nulla ergo fit sectio conorum visivorum inter oculum & lentem, sed inter lentem & visibile. Quod verò de conis totis verum est, idem & de lineis medijs conorum verum esse necesse est, quæ in centrum pupillæ incidunt; atq; etiam de ijs quæ in extremitates pupillæ. Vt in schemate p. LXXV. in puncto S secant se E A D L P & C B F L O, in P. O. extrema pupillæ lapsi. L. verò sectio est pars concursus conorum O D P, O F P in O P, qui hic jam non consideratur, quia hic supra prop. LXX, situm rei non evertibat. Erant tunc coni I A C H G & I K E B G.

LXXVII. PROPOSITIO.

Oculus πρὸς ὧτον nihil penè eversarum rerum per lentem convexam distinctè videt.

Cum enim πρὸς ὧτον per LXIV. oculum assuefecerit ad radiationem parallelam, puncti scilicet remoti: eoq; non sit aptus ut radijs unius

E

puncti

puncti sensibilibus divergentibus videas distinctè : In eversione visibilis, omnia visibilia puncta post D. F. concursum radios habent iterum divergentes versus oculum O P. per XXI. Ut DO, DP, sic FO, FP. Non videt igitur oculus Presbyta in O P distinctè, nisi si O P latitudo pupilla ad D O longitudinem non habeat amplius sensibilem & proportionatam distantiam, ut sic D O, D P sint quasi paralleli.

LXXVIII. PROPOSITIO.

Oculus $\mu\upsilon\omega\pi$ quolibet rem seu propinquam, seu remotam, ubi lente convexa fuerit eversa, videt distinctè in certâ remotione oculi à concursu radiorum unius puncti de re illa visibili.

$\mu\upsilon\omega\pi$ es sunt Aristoteli, qui propinqua distinctè vident, ad remota lasciosi. Ut p. LXIV.

Eorum igitur oculi sunt affecti ad radios sensibilibus ab uno puncto divergentes. At per LXXV eversio contingit extra punctum concursus. Per XXI. verò unius lucentes puncti C radij, qui divergebant versus lentem KB, & transiit lente convergebant versus punctum F concursus, eo jam etiam transmissi rursus divergunt versus O P oculum. Apti igitur sunt huic oculo ad distinctam visionem illius puncti C.

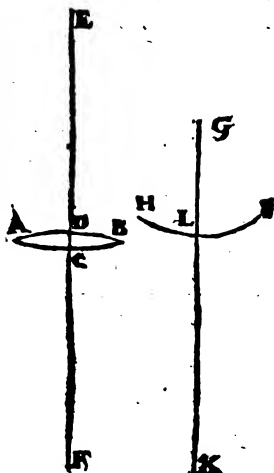
Dico autem in uno certo loco à D F concursibus radiationum visibilis D E spectandi. Nam facultates oculorum diversorum distinguuntur secundum divergentias majores & minores per LXIV. In majori vero remotione pupilla O P à concursibus D. F. est minor divergentia, quia minor erit O D P vel O F P angulus, si basis O P eadem, crura verò O D, P D longiora. Cuiuslibet igitur oculo sua servit certa remotio à D. F. concursibus.

LXXIX. PROPOSITIO.

Unica superficies convexa parvo circulo, in cogendis radijs ad punctum æquipollet duabus lentis superficiebus convexis.

53
 vixis ex uno circulo duplo majore desumptis.

Sit convexum utrimq. equaliter AB circulus ADB , ACB , quorum centra F , E . Ergo per XXXIX punctum concursus est F . Dimidia ipsius DF vel CE sumatur qua sit GL . Et centro G , spacio GL circulus scribatur HLI . qui solus refractionem causetur parallelorum ex plaga G centri venientium. Sit GL in K continuata, & LK dupla ipsius GL , ideog. equalis ipsi DF . Ergo per XXXV. paralleli in HLI refracti concurrent in K . Idem igitur prestat convexitas HLI unica parvi circuli, quod in AB , duae, circuli duplo majoris; quia punctum concursus utrimq. aequaliter remotum est à corpore denso, quippe DF & LK aequales.



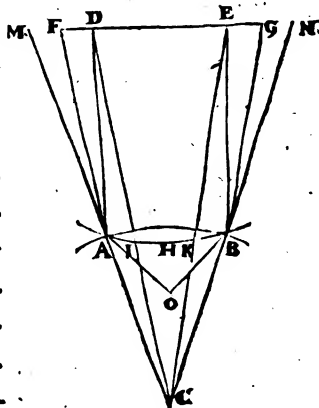
XXC. PROPOSITIO.

Omnis per convexam lentem erecta imago visibilis rei, est necessario major iusto.

Nam per LXX. conversam, si imago est erecta, oculus est intra propinquitatem puncti concursus radiorum, ab uno visibilis puncti concursus radiorum, ab uno visibilis puncto fluentium. Et conorum à visibilibus punctis in pupillam, seu linearum ab iisdem in centrum oculi ingredientium intersectio nulla fit inter visibile & oculum per LXXVI. Sit ergo lens AB , oculus C . visibile DE . Cum ergo plura proponantur puncta rei visibilis, linearum singularum ab iis singulis descendantium in centrum oculi, vel vicissim, aut una sola erit perpendicularis in lentem, aut nulla. Quare aut omnes refringuntur in lente, aut præter unam omnes, per X.

E 2 Iam

*Iam per LXXIX, dua lentia convexitates, idem praeſtant in reſra-
ctione, quod una, qua continet in ſe utramq̃.
Ne igitur nos hic turbet duplicitas con-
vexitatis, ſit unum convexum aquipollens
utriq̃, AHB. Et connexus punctis D, E.
cum C per rectas, ſecantes convexum den-
ſum in I, K, per dicta patet, quod ha non
ſint futura viſiva punctorum D, E, quippe
recta manent: cum leges optica velint ut
CI in ſuperficie I deſcendat ab ID, & ac-
cedat ad eam, qua eſt ſuperficie perpendicularis
in I. puncto, quo pacto cadit intror-
ſum intra D verſus E: ſimiliter CK reſra-
ctione facta non cum KE continuabitur, ſed
cadet à KE introrſum verſus D. Atq̃ ſit
linea CI. CK & angulus ICK, quo viſibile
DE po-
tuiſſet videri citra lentem, jam interpoſita
lente non apprehendunt viſibile DE, ſed
aliquid minus, quod eſtimabitur habere
magitudinem ipſius DE totius.*



*Ut igitur totum D E apprehendatur; oportet venire ab oculo exte-
riores, quàm C I. C K, puta C A, C B. Ha igitur si iusto spacio distite-
rint, à C I. C K refractione in A. B factâ apprehendent D. E. ut sint
visiva C A D, C B E. Cum autem A C B angulus sit maior quàm I C K,
quo spectatur visibile remotâ lente: majus igitur putabitur visibile
D E, quàm est per LXVIII. Nam XIX nescit oculus quid radijs C A,
C B accidat in transitu A. & B, putatq. illos continuari in rectum, ac
si essent C A F, C B G, ubi F G imaginata quantitas est major quàm D E.*

XXCI.

Oculus quo fuerit remotior à convexâ lente versus punctum concursus, hoc videt angustiorẽ hemisphærij partem, per lentem, eamq; partem hoc minorem æstimat.

CH20

Cum enim & lens & qua per eam utring, cernuntur; eodem angulo, & eo quidem minori cernantur, lente remotâ, quam propinquâ; sequitur ut pars visâ lente remotâ minor putetur per LXVII. Sed & revera minor pars per eam cernitur remotiorem. Sit enim in priori schemate lens *AB*, remotior ab oculo *C*, quam ab oculo *O*, & ductis ex *O* rectis in *A*, *B*, quoniam *OA*, *OB* interiores sunt quam *CA*, *CB*, refracti ipsorum, sectione factâ in *A* & *B* erunt exteriores per XI. Sit ipsius *O* A refractus *AM* exterior, & ipsius *O* B sit refractus exterior *BN*. Patet igitur quod Refractus *AM*, *BN* venientibus à propinquo oculo *O* major hemispharj portio abscindatur; refractus verò *AD*, *BE* venientibus à Coculo remotiori, abscindatur, portio hemispharj minor. Id multò evidentius erit, si sic manentibus inclinationibus refractorum, oculi *O* *C* in unum coeant, & lens diversos acquirat situs.

XXCII. PROPOSITIO.

Oculus visibilem rem longinquam conspiciat, propè lentem, ubi recesserit eminus, versus concursus punctum; eandem videbit majorem, quam propè.

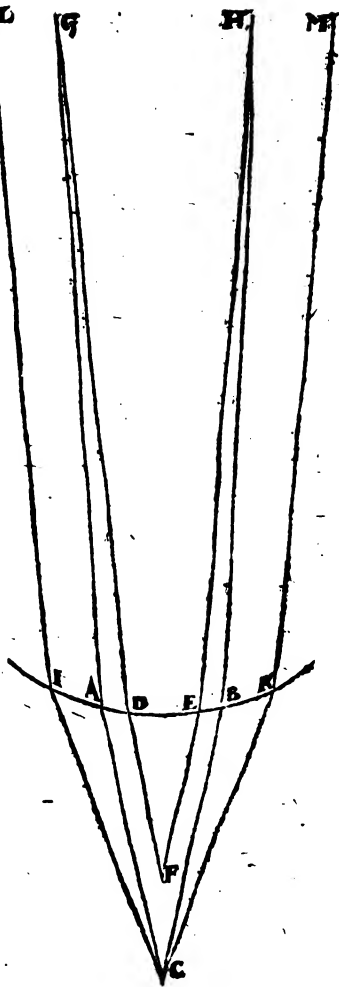
Videtur contraria priori, idè ei apponitur declarationis causa. Attende enim, quod res omnes lente remotâ visâ, minori angulo cernantur junctim per LXXXI. At res singula seorsim, qua videntur lente & propinquâ & remotâ, remotâ lente videntur majori angulo. Nam angulus quo lens spectatur tota, & angulus, quo per lentis particulam spectatur res aliqua, contraria patiuntur. Dum enim lens removetur, ille minuitur, hic augetur, & cum eo portio lentis, qua res illa spectatur, augetur; primum ut visibile idem apprehendat, deinde ut idem majus representet; adeò, ut oculo in ipsum punctum concursus incidente, unicum visibilis rei punctum tota lente cernatur: quod propè oculum cernebatur per lentis particulam aut minorem aut cerè non majorem, quam est oculi pupilla.

E 3 Nunc

Nunc ad demonstrationem. Sit ergo, ut supra per LXXIX potestas lentis utrimq; convexa collata in superficiem AB corporis densi porrectiusq; ad visibile. Sit ea superficies obversa oculo. Et collocetur oculus in F propinquo puncto, & in C. remotiori. Sint autem in superficie AB, puncta D E, ad qua ex Foculo propinquo ducantur linea FD, FE, comprehendentes angulum DFE. quo angulo & quibus lineis comprehendatur visibile. Dico oculum C remotiorem, majori angulo indigere ad idem visibile. si fuerit longinquum, comprehendendum.

Educantur enim ex D, E. refracti usq; ad visibile DG, EH. Quod si ex C non majori angulo videbitur illud visibile longinquum, videatur igitur aequali. & ipsis FD, FE ex C parallela in superficie ducantur CA, CB ut ACB & DFE sint aequales. Cum igitur CA, CB magis inclinentur super superficiem AB, quam FD, FE; magis igitur refringantur CA, CB, quam FD, FE, per X. Quare refracti ipsorum CA, CB (& propter hoc & per XXXIV.) concurrent cum refractis ipsorum FD, FE, alternis: quia CA, FD paralleli, ut & CB, FE. Concurrant, & sint puncta concursuum G. H. Et ipsorum CA, CB refracti sint AG, BH. Cum igitur positum sit, visibile videri angulo ACB, videbitur & comprehendetur refractis AG, BH. Videtur verò, & comprehenditur etiam refractis DG, EH.

Ergo



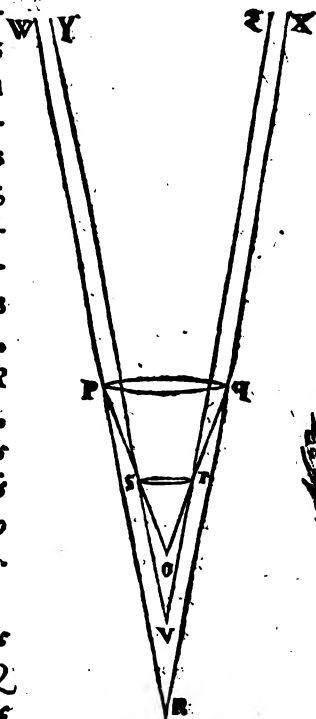
Ergo visibilis terminus necessarii erunt G. H. Et sic visibile non longinquum erit, sed propinquum; quod est contra assumpta. Non videbit igitur oculus in C, visibile hoc, radijs CA, CB, & angulo ACB, aequali ipsi DFE, sed lineis exterioribus, puta CI, CK, & angulo ICK, majori quam ACB vel DFE: ut ipsorum CI, CK refracti IL, KM propemodum paralleli ipsis DG, EH excurrere possint, ad comprehensionem punctorum extremorum visibilis longinqui.

XXCIII. PROPOSITIO.

Oculus eandem rem visibilem longinquam conspicatus per duas lentes convexas, singulas seorsim: siquidem utriusque distantia ab oculo fuerit in eadem proportionem ad suae convexitatis diametrum; res visibilis per utramque lentem seorsim videbitur eadem magnitudine: sin variata erit proportio; majorem videbit rem per lentem illam, cuius distantia in proportionem fuerit major.

Sit oculus O, P lens magna, centro R descripta. Connectantur puncta P & O, & in punctis harum linearum sit minor lens ST, quae ductis per S. T. puncta parallelis ipsis PR, QR, quae sint SV, TV ex puncto eorum concursus V describatur. Et restringatur OP, OQ, in PVV, QX.

Cum igitur VS & RP sint parallela, sic & VT, RQ: incidentes in eam recta OS, OQ facient aequales angulos OPR, & OSV, sic OQR & OTV. Sed & VTS & RQP sunt aequales, quippe inter lentes, & earum semidiametros: quare & OTS & OQP, quippe abutis aequalibus, erunt aequales. Aequaliter igitur OT super TS & OQ super



super PQ lente inclinatur. Quare & refractiones utrimque erunt aequales. Refracti igitur ex S, T . paralleli erunt ipsis PV, QX . sint ST, TZ . Et cum sint parallela, eandem igitur ad sensum comprehendent rem visibilem per $XXIII$. & sub eodem angulo POQ vel SOT : quare eadem magnitudine censebitur, per $LXVI$. Est autem etiam, ut VS semidiameter lentis ST , ad SO distantiam ejus ab oculo, sic PR semidiameter lentis PQ ad PO distantiam ejus ab oculo, & permutatim. Patet igitur prior pars propositionis. Iam de altera.

Dico jam si alia sit proportio distantiarum, alia semidiametrorum ut si à lente ST , distet oculus O , intervallo SO , à lente verò PQ , oculus V intervallo PV , tunc majora videri visibilia lente PQ , cujus ab oculo V distantia major est in proportionem PR semidiametri, quam est lentis ST distantia SO ab oculo O in proportionem SV semidiametri: quippe cum OS ad SV sit ut OP ad PR , OP verò sit brevior, quam VP .

Nam $XXCII$. lente PQ posita, majora videntur visibilia oculo V , quam oculo O . At per hæcenus demonstrata oculo O equalia videntur visibilia per ST , & per PQ lentes in hoc situ. Ergo majora videntur visibilia oculo V lente PQ , quam oculo O , lente ST .

XXCIV. PROPOSITIO.

Oculus, quo longius extra punctum concursus abierit, hoc versa videt minora.

Hujus Propositionis demonstratio declaratione potius comprehenditur, & comparatione precedentium.

Nam incipiamus à $XXXVII$. conversa, & sit propuncto radiante oculus, perinde enim est per III . Oculus igitur, si sit iam propinquus lenti, tunc ejus radij per lentem transeuntes, divergunt, etiam refracti versus visibile, & fit quod demonstratum est prop. LXX . ut visibile appareat erectum. Oculo verò à lente recedente paulò longius, augentur visibilia per $XXCII$. quamvis minuitur earum numerus per $XXCI$. Exinde oculo veniente propè punctum concursus, ejus radij lentem ingressi,

ingressi, sunt paralleli per XXXV. conversam. Si latum unguem amplius removeris oculum à lente, omnes oculi radij per lentem refracti incipiunt concurrere, primum post visibile si continuarentur, inde in ipso unico rei visibilis longinqua puncto. Et tunc de illo visibili nihil nisi punctum unum cernitur, & id tam magnum, quanta lens apparet, & confusissimè. Si paulò amplius oculum à lente abstraxeris; concursus ille radiorum seu linearum ex oculo (refractorum in lente) jam deserit rem illam visibilem, & accedit versus lentem. Sed quia concurrentes radij se mutuo secant, & pergunt ultra concursum per XXI ideo & haec linea ex oculo per lentem ducta ultra hanc suam sectionem, inverso ordine in visibile incidunt per LXXVI. & primò minimam ejus particulam, punctoq; proximam apprehendunt; tunc igitur incipit fieri, quod est demonstratum Prop. LXXV. ut visibile appareat eversum aliquà sui particulâ.

Inde oculo magis ac magis elongato, illa sectio magis magisq; versus lentem descendit per XL I. & angulus sectionis fit major, plura de visibilibus comprehendens, usq; dum oculus elongetur longissimo intervallo, tunc linea ex ejus centro veniunt ad lentem penè parallela, & fit, ut propos. XXXIV. ut coeant in certo & dimenso puncto trans lentem. Quantus igitur est in schemate prop. XXXIV. angulus BFD, tanta portio de hemisphario videtur situ everso. Nam BF, DF progressi ulterius se rursus secant, & sic insidunt in visibilia.

Semper autem excipiuntur ab hac inversione visibilia illa, quae sunt propiora, quam ista sectio linearum ex centro oculi ultra lentem. Vnde fieri potest, ut eodem anguli situ remota aliqua videantur inversa, alia propinqua erecta.

Hisce sic constitutis, primò lens (per LXVII.) quo remotior ab oculo, hoc minori cernitur angulo, & cum ea totum etiam, quod per eam inverso situ videtur. Deinde cum digressionem lentis ab oculo plura etiam de Hemisphario visibili, in eam recipiuntur, ut jam est explicatum. Plura igitur videntur junctim minora, in remotiori situ oculi, quàm

F

paucio.

pauciora in situ propinquiori. Quare duobus nominibus etiam singulaeversorum sunt minora, si lens ab oculo remotior.

XXCV. PROBLEMA.

Vnâ lente convexâ distincta præstare visibilia, sed eversa & minora.

Oculus collocetur post punctum concursus pro modulo sua facultatis in certo aliquo puncto. Nam per LXXIIX. $\mu\omega\psi$ videbit distinctè: sed per LXXV. everso situ, & per XXCIV. minora jussu: prout oculus remotum aliquod distinctionis punctum postulat.

Haecenus de unâ lente convexâ: iam de junctis convexis inter se.

XXCVI. PROBLEMA.

Duobus convexis majora & distincta præstare visibilia, sed everso situ.

Duo convexa sint sic disposita ad oculum, ut remotius solitarie ad oculum mittat imaginem eversam, non tamen distinctam, sed ut oculus lenti sit propior eo puncto in quo distincta representantur, per LXXIIX. Et si in schemate prop. LXXV. divergentia radiorum ab uno puncto D C, D P, ejusq. angulus O D P esset nimis magna pro oculo, oculusq. in O P esset extra D. F. puncta concursus. Interponatur deinde lens propinquior inter lentem illam priorem & oculum, hoc situ, ut oculus sit intra hujus punctum concursus, ut si in schemate Prop. LXX & LXXV oculus esset in I G. Quo pacto oculus per hanc lentem solitariam videbit erecta confusa itidem: sed ob causam contrariam, per Prop. LXXI. Ergo quia à remotiore lente, divergentia nimis est magna, hic jam à propiore convergentia contraria, illi nimis divergentia medebitur, ut ita corrigatur, & emendata accedat ad oculum ad distinctam visionem præstandam.

Es:

Et quia imago rei visibilis est eversa per unam lentem: Lens verò propior non evertit denuò, quod accipit à Remotiori, sed sic ut accipit, ad oculum transmittit, ex supposito. Accipit autem respectu rei visibilis, imaginē eversam: Eversam igitur respectu rei visibilis ad oculum mittit.

Et quia imago ipsa eversa, prope punctum concursus, major apparet re ipsā, remotius aequalis; & adhuc remotius, minor, per XXCIV. imago igitur hac sic eversa, ubi fuerit ampliata per lentem propiorem, duobus primis casibus major omnino evadet re ipsa, ultimo casu vel major vel aequalis vel minor, prout fuerit lenti-um inter se proportio, quæ est in arbitrio artificis: certè tamen major, quàm quantam lens, oculo proxima, eam acceperat à lente remotiori, per XXC.

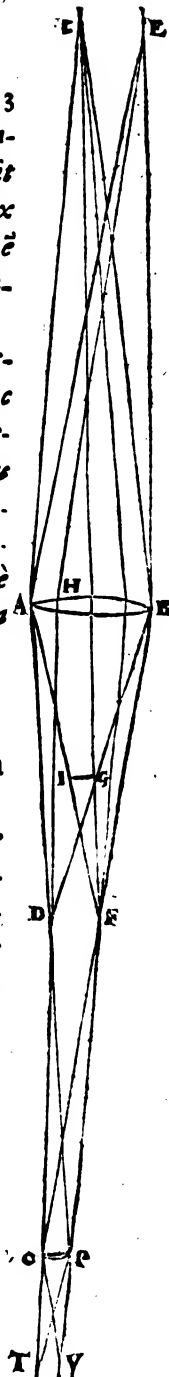
XXCVII PROBLEMA.

Duobus convexis distincta præstare visibilia & erecta, sed minora.

Hæc duo convexa oportet in sufficienti discrimine esse convexitatum. Collosetur igitur oculus extra utriusq; puncta concursuum, alterius puncto distinctionis propior à reliqui puncto distinctionis remotior, ut ita neutro solitario eversa distinctè cernantur. Si enim fuerint lentes hoc situ cum oculo in eandem lineam composita, contraria vitia se mutuo tollent, & distinctio sequetur.

Ut autem & erecta sit imago, oportet eam bis everti. Et ut hoc fiat lentem propiorem oportet ipsam etiam esse remotam à remotiore ultra illius puncta concursus.

F 2 Sit



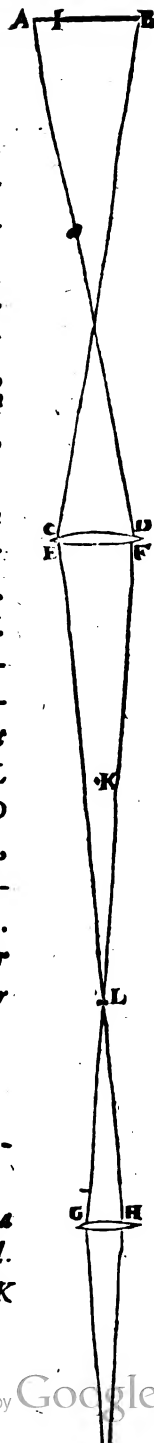
Sit enim AB visibile, CD, E F lens ab oculo remotior. Sit K punctum concursus. Si ergo imago ipsius AB evertitur hac unâ lente: punctum ubi imago apparet eversa, erit ultra K remotius à lente per LXXV. Sit ille locus L & quia species ipsius lentis EF, cumq; eâ imago eversa ipsius AB, debet everti denud per aliam lentem, qua sit GH, imago verò rei AB eversa, comprehenditur lineis ADFL, BCEL: necesse est igitur lentem GH, esse ultra L, per LXXVI. Fuit verò L à lente EF remota ultra K punctum concursus. Ergò GH lens secunda multò longius removebitur, ultra K ejus punctum concursus: ut FLG, ELH venientes ab extremitatibus rei, secundam refractionem in G. H. passi tandem iterum coeant, & cogantur ad oculum in I.

Deniq; hac imago minor est re visibili. Nam primum species ipsius EF (eorumq; qua per eam videntur) eversa per lentem GH, & distincta apparens, erit minor in I, per XXCV. Sed per eandem, oculo in L constituto, ipsum etiam visibile AB per lentem CD eversum, minus occupare spatium videtur in lente, quàm pro suâ magnitudine. Quia L non potest esse proximum ipsi K puncto concursus, ne nimia sit confusio. Lenim proximum esse debet puncto distinctionis, ut & I. Gemino igitur nomine visibile AB representatur parvum.

XXCHX. PROPOSITIO. PROBLÉMA.

Duobus convexis pingere visibilia super papyro situ erecto.

Problema diu quasitum. Habeant igitur convexa ut prop. XXCVII. scilicet ut lens propior papyro sit ultra K



tra *K* puncta concursus. Nam penicilli circa *K* desinentes in acumen ultra *K* dilatantur iterum, & divergant à se mutuo. Eos itaq; lens convexa altera excipiens, nova refractione facta & acuit iterum singulos, & convergere inter se facit universos ad novam sectionem, quâ superatâ jam divergunt, & sic in papyrum primitivo ordine acuminibus suis incidunt. Fit enim in schemate p. LXXXVI. non secus ac si jam visibile *CE*, esset in *DF* picturam translatus & *OP* sit jam non oculus sed secunda lens infra illud. Quod si lens *OP* sit proximè infra picturam *DF*, pictura *TV* postulat papyrum remotam, & fit magna.

XXCIX. PROBLEMA.

Tribus convexis erecta & distincta & maiora præstare visibilia.

Duo convexa & oculus sic accommodentur, ut fiat quod dictum prop. XXCVII. de mo hoc unito, ut oculus sit propior puncto distinctionis, videatq; confusè. Nam tertium convexum sic applicatum, ut est factum p. XXCVI. cum secunda ibi lente, scilicet ut oculus sit propior lenti quàm punctum concursus, faciet ut species (quæ bis eversa fuit, & jam erecta est, eoq; minor reddita) rursus augeatur: quod si justa fuerit lentium proportio, augmentum superabit priorem diminutionem per duas solas factam, in XXCVII. Distinctio verò ex ijs causis sequetur, quæ sunt allegata p. XXCVI.

Haecenus de lentibus convexis: sequitur de Cavis.

XC. PROPOSITIO.

Radij ab uno lucente puncto paralleli vel divergentes, si fuerint ingressi in cavam densioris superficiem (liquidem punctum lucens extra centrum superficiem fuerit) divergunt plus per corpus densi.

Ex *A* lucenti puncto descendant radij divergentes *AB, AC*, in *BC*

F 3

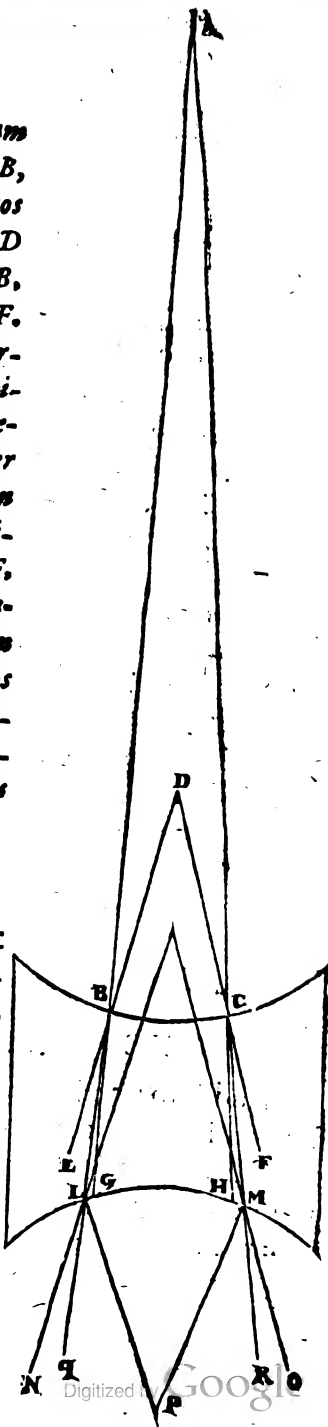
CAVAM

cavam densioris superficiem, cujus centrum sit *D*, intra complexum *AB, AC*. Dico *AB, AC* refractionem passos in *BC*, diverfuros amplius infra *BC*. Ducantur enim ex *D* centro perpendiculares in superficiem *DB, DC*, & continuentur aliquousq; in *E, F*. continuentur & *AB, AC* in *GH*. Cum ergo *AB* inclinetur super densioris superficiem; refringetur in *B*, & refractus à *BG* declinabit, versus *BE* perpendicularem per *H*. Sit *BL* similiter & *AC* refringetur in *C*, & refractus à *CH* versus *CF* perpendicularem declinabit, ut sit *CM*. Sed *DBF, DCF* plus divergunt, quia à propiori puncto quam *AG, AH* à remotiori per eadem *BC* puncta traducti. Et *BL, CM* ad eos plus divergentes accedunt, à *BG, CH* minus divergentibus recedunt, plus igitur divergunt, quam *AB, AC*, idq; intra corpus densum.

XCI. PROPOSITIO.

Si punctum lucens propius fuerit lenti centro cavitatis, divergentes, refractione factâ, minus divergent intra corpus densum.

Sit enim jam *A* centrum circuli, *D* punctum radians. Erunt igitur *ABG, ACH* perpendiculares, & *DB, DC* radij, qui cum deberent pergere viam *BE* & *CF*, refringuntur in *B, C* punctis, & accedunt



47

dunt ad perpendiculares BG, CH , suntq; BL, CM , qui minus divergunt, quàm BE, CF .

XCII.

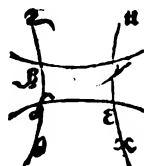
Divergentes intra corpus densius versus cavum eius terminum, eo transito divergunt amplius.

Divergant BL, CM versus cavum densi terminum LM , cujus centrum P , ex quo perpendiculare in puncta L, M , veniant PL, PM . Et BL, CM producantur in Q, R , ultra incidentias L, M . Quia igitur radij BL & CM versantes intra densum, obliquè incident in superficiem LM varioris corporis P, P , seu, quod idem est, in terminum densi, in quo sunt; refringentur discedentes à perpendicularibus PL, PM , & refracti erunt, non L, M, R , sed exteriores per I, I . Sint LN, MO . Et cum BL, CM, R , divergant: LN, MO divergent amplius.

XCIII. PROPOSITIO.

Si radij per corpus densum inceserint paralleli, transito cavo ejus termino divergent.

Sint paralleli $\beta\delta, \gamma\epsilon$, eorum non plures uno possunt esse in $\beta\gamma$ perpendiculares, reliqui obliquè illapsi refringentur à suis perpendicularibus per I, I , ergo divergent, ut prius, foras egressi $\beta\zeta, \gamma\kappa$, & sic per alterum earum $\delta\iota$ egressi divergent in $\delta\theta, \epsilon\chi$.

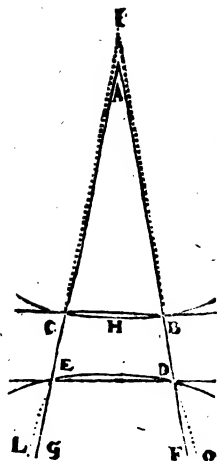


XCIV. PROPOSITIO.

Radij divergentes versus lentem, quocunq; ad lentem situ puncti radiantis, si lens vel utrimq; cava utcunq; vel altrinsecus etià plana fuerit, transità lente semper divergunt amplius.

Nam si non hoc verū est, non verū erit de situ puncti radicalis intra centrum cavi, quia tunc per $XCII$ intra corpus minor est divergentia. Item non erit verum, si lens sit alio biq; plana. Et minimè erit verum si com-

si concurrat conditio utraq. Atqui verum est, utraq. concurrente. Sit enim parallelepipedum demsum CB, ED , radij in eo contra se inclinati EC, DB , aequalibus angulis CED, BDE : ij refringentur in punctis C, E, B, D : refracti EG, CA per III , erunt paralleli, item & DF, BA , quia CB, ED paralleli. Aequalis igitur divergentia in AC, AB , illi in EG, DF . Excavetur jam CB , circulo CHB . Minuetur igitur inclinatio EC super cavam superficiem, quare minor etiam erit refractionis, superior itaq. refractus, puta CI & in altero BI . Minus igitur divergent jam IC, IB quam EB, DF . Et multò minus si etiam in ED excavetur, quia CE super novam superficiem magis inclinabitur. Et refracti magis divergent, quam nunc EG, DF , ut si sint EL, DO .



XCV. PROPOSITIO.

Visibilia longinqua lente satis cavâ in uno puncto ab oculo τὸ μύων ⊙ collocata representantur distincta.

Nam longinqua puncta radiant parallelos per $XXIII$. Cum ergo μύων ⊙ sint assuesfacti ad propinqua; ad divergentes igitur assuesfacti sunt per $XXIV$. eorumq. confuse vident remota. At cava lentes faciunt radios parallelos divergere per XC . Faciunt igitur ut eorum parallelorum radiorum puncta distinctè videantur. Non tamen in omni situ cava lentis. Nam punctum idem A per cavam lentem C E remotiorem ab oculo B, D , radians in pupillam oculi B, D , parvâ lentis portione C, E utitur: quippe quod in ampliorem radias, id nimia divergentiâ aberrat ab oculo. Contra idem A punctum, propinqua lentis O, I , majore utitur portione O, I , ad radios ab A , spargendos in totam pupillam B, D . At parva portio C, E propior est perpendiculari ex A in lentem, quam
ampla

ampla OI : minor igitur AC , AE radiorum propiorum ad superficiem inclinatio, quàm radiorum AO , AI , ideoq. & minor refractio ACB , AED quàm AOB , AID per X . & propterea minor divergentia CB , ED , quàm OB , ID . Iam verò cuilibet oculo sua certa divergentia prodest: certus igitur cuiusq. lentis situs.

XCVI. PROPOSITIO.

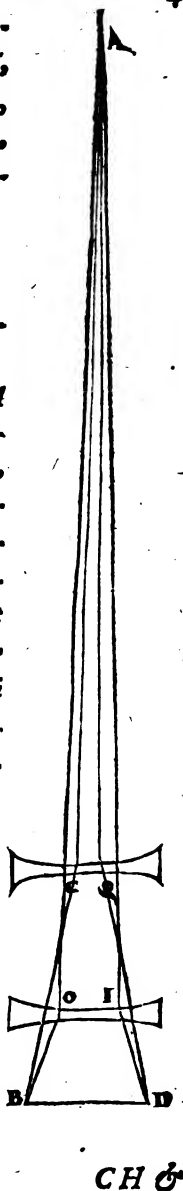
Visibilia per cavas lentes repræsentantur minora.

Sit enim in priori schemate jam BD visibile & A centrum oculi. Cum ergò radij ex A in lente CE refringantur extrorsum, per $XCIV$, patet connexis BA , DA , majorem futurum angulum BAD , quo videretur visibile libero oculo, quàm CAE , quo angulo videtur DB per lentem CE , per $LXVI$, igitur minor putabitur. Nescit enim oculus, quid radijs AC , AE accadat in C , E punctis: eoq. putat, illos rectis continuari per XIX , quod si fieret, ij certè non nisi partem de visibili AD interciperent. Capiunt autem totum visibile refracti. Ergo species totius, æquatur parti totius, eoq. minor est ipso toto.

XCVII. PROPOSITIO.

Si longius cava lens recesserit ab oculo, pauciora visibilia per cavam ad oculum venient.

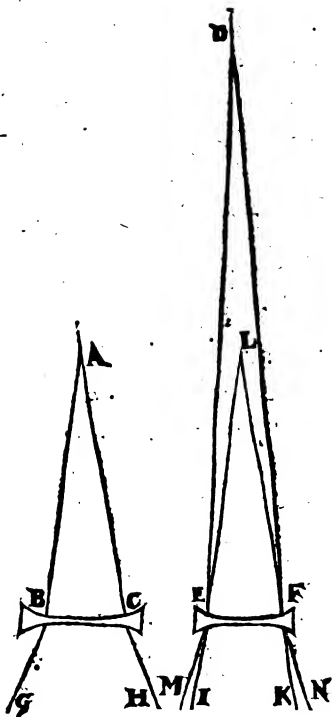
Sit oculus A , lens BC propior. Sit rursus oculus D , lens E Fremotior, & æqualis priori BC . Basis igitur EF æqualis est basi BC , latera verò DE , DF longiora lateribus AB , AC . Angulus igitur BAC major Angulo EDF . Refringantur jam radij & sint refracti BG ,



CH & EI, FK per XCIV. semper igitur plus divergunt BG, CH quàm EI FK. Sit enim ELF triangulum applicabile ipsi BAC. Cum ergò à D & L descendant DE & LE in idem punctum E superficiei densioris, ij. refractione factâ in E se mutuo secabunt, & LE inferior evadet in EM superiorem: sic LFin FN. per XI. Plus igitur EM, FN. divergunt, quàm EI, FK, plus igitur & de hemisphario intercipiunt: quare & BG, CH plus intercipient, à lente propinqua, quàm EI FK à lente remotâ refracti.

XCIIX. PROPOSITIO.

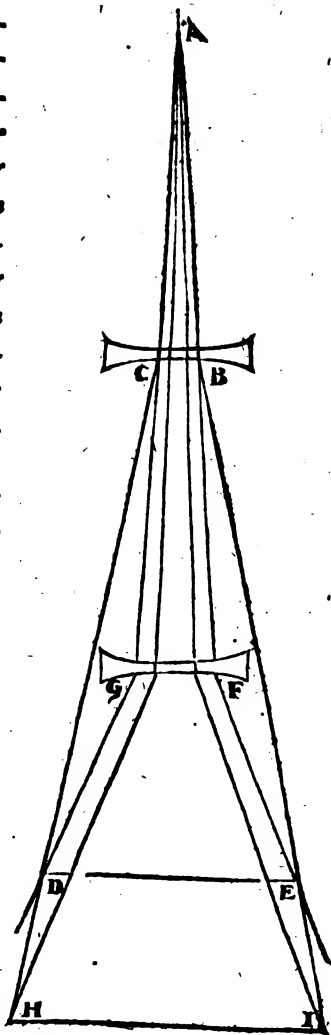
Si longius cava lens recesserit ab oculo, minora repræsentantur, visibilia, quantisper lens non propinquior fit rei visibili, quàm oculo.



Acqualiter enim ad sensum cum remotione lentis, decrescit ejus visibilis magnitudo per LXVII. At non aqualiter pauciora recipit visibilia longius distantia. Etsi enim per XCVII. semper pauciora recipit, illa tamen diminutio exigua est pars universorum siquidem remota fuerint visibilia, propterea quod refractiones in majori remotione penè nihil mutantur cum & inclinationes (in priori schemate) radiorum LE, DE, &c. super lentem EF in majori remotione penè nihil mutantur. Plus igitur detrahatur de magnitudine aspectabili quàm de multitudine rerum per lentem visarum. Univerſa igitur minori angulo cernuntur: quare & singula.

Aliter:

Aliter: Sit oculus A, radij rectili-
mei ABF, ACG, angulum FAG com-
prehendentes; ij secant lentem propin-
quam BC, & remotam FG. Refringen-
tur igitur extrorsum in BC punctis per
XCIV. Sint refracti BE, CD. Cum
autem in FG majorem lentis portio-
nem intercipient AF & AG: Major
etiam erit refractione in FG, quam in
BC, per XI, refracti igitur in FG ex-
euntes divergent amplius, quam qui ex
B. C. exeunt, concurrent igitur cum il-
lis. Concurrent & sit concursus E. D.
& refracti hi FE, G D. Cum igitur
FE, G D post concursum & sectionem
fiant exteriores quam BE, CD, nullum
igitur visibile (praterquam cujus ter-
mini sint in ipsis punctis concursus
E. D.) tam ex propinqua quam ex re-
motâ lente simul eodem angulo BAC,
vel FAG spectabitur. Nam visibilia
remotiora, quam ED, ut visibile HI.
comprehensum refractis propinqua len-
tis BI, CH. non comprehendetur refra-
ctis FE, G D eodem Angulo FAC ad
oculum venientibus, sed interiori-
bui intra FG, qui minori angulo ad A
Oculum veniunt, minora igitur apparent
per remotiorem GF, quam per propinqui-
orem CB. per LXVI.



XCIX. PROPOSITIO.

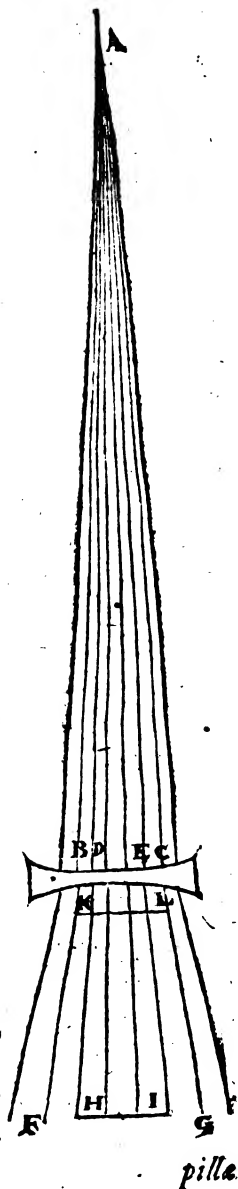
Cava lens, si proximè oculum sit applicanda, aut omnibus hominibus in certo intervallo, ut cum perspicilla naso inequant, tum cuiq; sua propria est, ad distinctam visionem efficiendam.

Nam per XCV. Cava lens qualibet habet certum intervallum pro facultate oculi ad distincta videnda. Erepta igitur electione intervalli, concedenda est oculo electio lentium, aut confusè videbit longinqua. Aut enim non satis cava erit lens, & sic non tollet confusionem ex parallelitate radiorum, aut nimium cava, & sic nimiam inducet convergentiam, & sic confusionem contrariam priori.

C. PROPOSITIO.

Lentes, quæ propter nimiam cavitatem proximè oculum reddunt confusa; ex aliquo intervallo reddunt distincta, & contra.

Est veluti conversâ Prop. XCV. Radiet enim A visibile punctum in lentem BC cavam: Igitur radiationes omnes facta refractione divergent à se invicem per XCI. & XCIV. proptereaq; remotiores à se mutud, divergent magis. Sit radiationum AB, AC diversio BF, CG, eaq; nimia pro oculo. Contra sint radiationes AD, AE divergentes in DH, EI, appropriatâ oculo. Sit autem pupilla amplitudo HI & situs ejus in HI, ubi divergentes, suos complectitur: quæ si divergentes FG completeretur vitiosam visionem & confusam ipsius AB puncti causaretur. Atqui HI amplitudo pu-



pila applicata lenti in KL jam amplectitur & interceptis nimis divergentes FG; confusè igitur videbitur punctum A, in situ oculi KL, distinctè in situ oculi HI.

Haecenus seorsim de convexis, seorsim etiam de cavis: sequitur nunc de junctis cavis & convexis.

CL. DEFINITIO.

Tubus usurpatur pro opaco cavo cylindro, cuius bina ostia clauduntur vitris perspicuis; scilicet pro oculari illo instrumento, quo res longinquas quasi cominus aspiciamus.

CII.

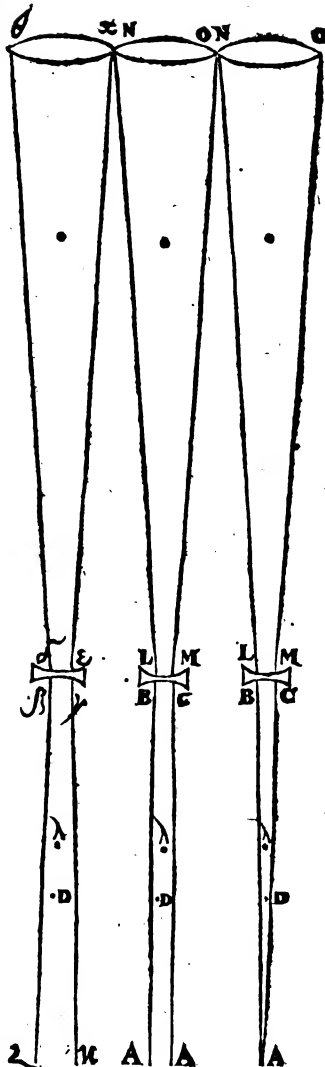
Ostiorum eius alterum cum suo vitro ad oculum pertinet in situ utili, alterum ad visibile.

CIII. POSTULATVM.

Vt in tubo linea per utriusq; vitri centra convexitatum & cavitatum transiens, sit una & eadem. Hoc est, ut parallela sint vitra, ijsq; tribus rectis angulis insistant,

CIV.

Si cava lens radiationes unius puncti quæ trajectâ lente convexâ refractionem passæ convergunt, inter-



G 3 cipiāt

cipiat antequam illæ veniant ad punctum sui concursus: aut punctum concursus prorogabitur in longinquum, aut radiationes incedent porro parallelæ, aut denique rursus divergent.

Nam convergant NL, OM. versus cavam LM ac si essent concursura in puncto N'. Igitur refractione facta in LM, jam refracti LB, MC incedentes per corpus densum minus convergent versus BC cavam superficiem alteram, ac si essent concursura in puncto D. per XCII. conversam. Per eandem verò, LB, MC secundam refractionem passis in BC, refracti BA, CA minus adhuc convergunt & denique concurrunt in A: Et sic concursus A elongatur, debuit enim in N' fieri.

Quod si sit paulò major refractione, tunc ultimi refracti BA, CA excurrent in infinitum priusquam concurrant per XC conversam.

Denique si prima refractione tanta sit, ut $\rho\delta$, $\kappa\alpha$ convergentes versus δ fiant intus paralleli $\delta\beta$, $\epsilon\gamma$, tunc per XCIII. conversam rursus divergent in $\beta\zeta$, $\gamma\kappa$.

CV. PROBLEMA.

Visibilia lente cava & convexa pingere super papyro majori quantitate, quàm per solam convexam, sed eversa.

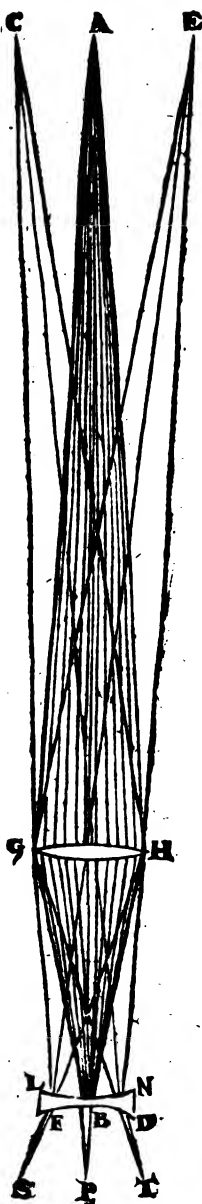
In schemate Prop. XLIV. sit lens convexa GH, puncta concursuum, seu apices penicillorum. F, B, D. interponatur lens cava LN paulò supra FBD. Tunc visibila CAE pingetur primò super lentem cavam propè DBF sed paulò confusius, quia lens cava intercipit apices penicillorum: & pingetur everso situ, quia sectio penicillorum jam est facta in GH & apices penicillorum jam penè à se mutuo exierunt, singuli intra se in angustum coacti. Transeunt igitur cavam lentem penicilli singuli. per CIV. aut in acumen desinunt longinquius SPT, & tunc pictura super papyro ibi applicata sit distincta, atque paralleli incedunt unius penicilli radij, & tunc pictura manet in ea confusi-

55

*confusione parvulâ, quâ primitus in cavam lentem
venit, aut deniq; divergunt & dilatantur penicilli,
& tunc magis magisq; confunditur pictura cum di-
fessu papyri à lente cavâ. Major autem redditur
pictura SPT. quàm FBD per solam GH conve-
xam, quia penicilli F, D. refracti in cavâ L. N incur-
vantur extrorsum in S. T. per XC. exteriores sem-
per plus, quàm interiores, per LI.*

CVI. NOTA.

Quod I. Baptista Porta profitetur radios
solis primum colligere, post collectos in infi-
nitum mittere, & sic comburere, etsi de spe-
culis loquitur, videtur tamen de perspicillis
intelligi debere, quia de industria occulta-
vit sententiam. Quod si de lentibus intel-
ligi debet, non aliud erit artificium, quàm
primum lente convexa colligere multos ra-
dios, post sic collectas proximè punctum
concurfus excipere lente cavâ, quæ ex con-
vergentibus parallelos faciat, ut dictum
prop. CV. Itaque vide ea, quæ prop. LVI.
sunt dicta contra. Quibus jam addo & hoc
amplius, & si emendaveris in Portæ verbis il-
lud de lineâ ustoriâ infinitâ, ut sit scil. idem
quod conus ustorius, quantum velis proten-
sus, ut ita adhuc per sectionem radiorum
incen-



incensio quæratur in fine coni; tamen nihil profici. Nam si sectio causatur incensionem, fortis sectio fortem præstabit incensionem, debilis debilem. At in longissimi coni vertice debilissima erit sectio.

CVII. PROPOSITIO.

Cavâ lente proximè oculum positâ, quæ solitaria confusa præstaret visibilia; quæcunq; lens majori circulo convexa in unâ certâ remotione à cavâ distinguit visibilia & auget.

Nam per C. cava lentes de circulo nimis angusto, si proximè oculû applicentur, confusa reddunt, propter nimiam radiorum divergentiam. Sed per LXXI. radiationes unius puncti per convexam lentem solitariam oculo posito intra centrum concursus præstant confusam visionem propter convergentiam.

Et per CIV. illa nimietas divergentia, & hæc convergentia, lentibus in tubum compositis se mutuo tollunt. Sublata ergo convergentiâ & emendatâ nimia divergentiâ, sequitur distincta visio. Tollitur autem, quod nimium est, divergentia in unâ quâlibet lente cavâ proximè oculum, per certam convexa lentis remotionem ab oculo. Nam lente convexa prope oculum existente, remedium nimia hujus divergentia (convergentia) est in parvâ quantitate. Vt in schemate prop. LXX. lente cavâ in IG existente extremi radij AI, HG intercipientes portionem cava lentis IG convergunt angulo parvo IFG. Rursum convexa discedente ab oculo remedium est in magna quantitate. Vt si lens cava cum oculo paulò supra F sit, extremi radij unius puncti C erunt AF, BF, angulo AFB majori eandem cava lentis portionem intercipientes.

Majori autem circulo convexa lens requiritur, quia si circulus convexitatis circulo cavitatis esset aqualis, ut convexum illius in cavum hujus sedere & reliqua illius convexitas, quasi parallela esset reliqua

qua hujus cavitati, tunc lentes immediate junctæ sese mutuò ferè emendarent & altera alterius actionem aboleret, sic ut in alterius excessu nullam vel vilem medicinam repositam haberet oculus confusione laborans in remotis videndis. Divulsa verò hac continuâ lente, à cavâ, plus etiam convergerent radij in cavam incidentes, & sic à cavâ ne paralleli quidem amplius effici possent, nedum divergentes. Eadem multò magis in convexam minoris circuli competunt. Relinquitur igitur majoris circuli convexitas idonea.

Deniq; dico augeri speciem visibilibum, si circulus convexitatis major sit. Nam per *XXC.* convexa lens solitaria auget visibilia. Esi verò per *XCVI.* concava lens etiam solitaria minuit visibilia, verumq; est, & lentem convexam, & qua per eam videntur; majora esse, si solitaria sit convexa, quàm si interponatur concava: tamen per *XXCII.* & *XCIIIX.* hac augmentatio & hac diminutio major est in remotioribus. Cum ergò cava sit propè oculum, penè nulla erit ejus diminutio: & cum convexa longius ab oculo remota sit, major erit ejus augmentatio.

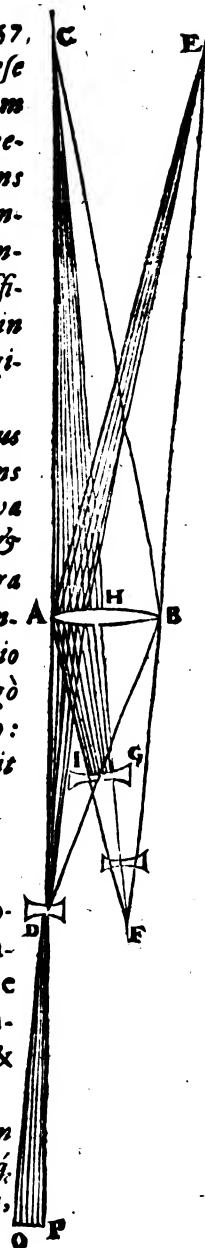
CIIIX. PROPOSITIO.

Convexo posito in quacunq; distantia ab oculo, quodcunq; cavum, quod solitariè applicatum oculo, confusa præset visibilia, quodque sit minori circulo cavum quàm quo utitur convexum, incerta distantia & situ inter oculum & convexum, distincta exhibet visibilia.

Est quasi conversaprioris sed liberior. Illic enim cava lentis situs erat datus proximè oculum, ideoq;

H

aniscu.



unicus, eligi contra poterat situs convexa. Hic jam convexa lentis situs datur sed non unus, verum multiplex in quantitate & qualitate, & vicissim eligi potest situs cava lentis.

Detur primò hac qualitas situs convexi, ut sit oculus intra punctum concursus: tunc major est cognatio propositionis cum priori & propria speculationi tubi ocularis.

Tunc igitur in schem. proximo, ex prop. LXX. repetito, cava lentis & oculi situs erit inter lentem convexam AB & puncta concursus D, F , sit in IG . certus igitur erit modulus convergentia radiorum AI, HG angulo IFG : qua convergentia, ut ne impediat distinctam visionem, tollenda est vel sola, pro oculo $\pi\epsilon\sigma\epsilon\upsilon\tau\omicron\nu$, ut radij fiant paralleli, vel insuper etiam inducenda divergentia pro oculo $\mu\upsilon\omega\pi\Theta$. Atqui per CIV. utrumq; praestari potest per cavam lentem, positam in aliquo puncto ante concursus puncta: Illam verò oportere esse minori circulo cavam, quàm quo utitur convexa, demonstratur ut prop. CVII. Sed & cavam oculosolitariè, proximè applicatam oportet confusa prestare visibilia. Quia id quod medetur confusio per convexum, oportet etiam prestare confusionem ex causa contraria.

Esto secundò hac qualitas situs oculi ut collocetur extra puncta concursus, ut si in schem. proximo ex prop. LXX. & LXXV. repetito esset in OP , extra D, F . Tunc igitur cava lens applicata, intra punctum concursus D vel F , per CIV. prestare poterit, ut nullus fiat concursus, sed ut radij iterum divergant: & sic veniant ad oculum OP . Veruntamen in hoc casu multa requiruntur circumstantia. Primum enim lentem cavam esse oportet parvo circulo. Nam si magno cava esset, universi radij inter AD, BD parvam ejus portionem interciperent, proximam perpendiculari, ideoq; in refractione parvi effectus, & non tanti, quo tolli posset convergentia. Hoc est huic casui commune cum priori. Deinde si lens est parvo circulo cava, ut divergentiam inducere possit, tamen divergentes illos non mittit omnes ad oculum, longe.

longè extra *D. F.* concursus puncta collocatum. Nam si radij divergunt, aberrant igitur circumcirca ab oculo eminus posito. Relinquuntur igitur paucissimi per ipsum convexa lentis umbilicum (aut aliud aliquod ejus punctum pro situ cava) angustissima portio transmissi in ipsam fundum *D* cava lentis propè perpendicularem, qui pendè nullam habent divergentiam, eoque parallelis haberi possunt. Quo nomine tantum totis negotiis serviant. Tertio tenuissimam visibilibus particulam hic situs ad oculum transmittet, propter oculi, *O* P elongationem & ab *AB* lente convexa (per dicta), & à cavâ supra *D*, vel *F* locandâ per *XCII*, & insuper id quicquid est minimo angulo per *XCII*.

CIX. PROPOSITIO.

In Instrumentis, majora & distincta exhibentibus visibilia, nulla cava lens valde longè abest à punctis concursus, post lentem convexam existentibus.

Nam si quàm fieri potest maxima representent, cavam lentem oportet esse proximè oculum, per *XCII*. Convexam verò longè ab oculo, per *XXCII*. Quare & longè à lente cavâ; & tamen lentis cava locus per *CIV*, est inter convexam & ejus punctum concursus. Si ergo convexa est longè à cavâ remota, punctum concursus erit proximum cavae lentis.

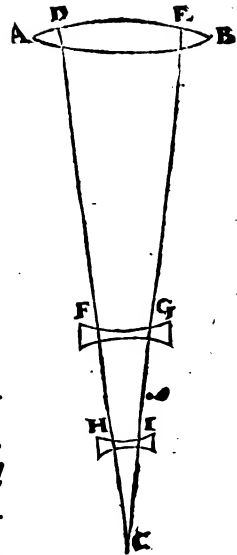
CX. PROPOSITIO.

Proposita lente convexâ, cavarum lentium oculo proximè applicatarum, quæ minori circulo cava est, ea longius à convexo distat, & propius ad punctum concursus applicanda est.

Lentis convexa *AB* portio *DE* radios ab eodem puncto fluentes transmittat, & sit concursus *C*.

H 2 Cum

Cum igitur per unam lentem convexam AB (eiusve portionem DE unam & eandem) eadem sit convergentia radiorum DC , EC , unum & idem debet adhiberi remedium, divergentia scilicet per lentes cavas. At divergentiam causatur refractione, refractione verò ejusdem radij, ut DC non nisi in similibus inaequalium lentium cavorum portionibus eadem esse potest. Sint ergò cavae lentes FG & HI . Et quia similes sunt portiones FG , & HI qualibet de sua lentis cavitate; abscindenda verò sunt à radijs ijsdem DC & EC . Erit igitur ut FG majoris cavitatis portio ad similem HI minoris cavitatis portionem, sic etiam FC distantia illius à concursu major ad HC minorem. Quod si HI minus à C distat quàm FG , plus à DE distabit eadem HI , quàm FG lens majore circulo cava.



CXI. PROPOSITIO.

Cavum unum & idem oculo proximè applicatum, ut cum convexis diversis distincta exhibeat, ab omnium illorum concursibus æquali intervallo debet abesse.

Nam una lens cava unum tantum præstat remedium; unam ergo solam emendat radiorum convergentiam. At in eadem distantia lentis cava, à concursibus quarumcunque convexarum, est eadem convergentia radiorum qui quidem ab eadem cava lente excipiuntur. Nam si maximè latior sit lens altera ex convexis, & extremi ejus radij magis convergant: ij tamen aberrabunt à lente cava vel ab eà portione lentis, cujus refracti in pupillam oculi venire possunt.

CXII. PROPOSITIO.

Proposi-

Propositâ lente cavâ propè oculum lentes magno circulo convexa longam requirunt distantiam à cavâ & oculo, parvo brevem.

Nam per CIX oculus est prope punctum concursus, & per CXI. lens concava, speciei ubiq; ejusdem, abest eodem intervallo à concursibus omnium convexarum. At concursus à suis convexis absunt inaequaliter: Nam à lentibus magno circulo convexis absunt longè, à parvo minus per XXXIX. Cum autem aequalia ablata ab inaequalibus relinquant inaequalia, & intervallum, cavam inter & convexam, eadem ubiq; distantia concursuum à cavâ, minus sit eo intervallo, quod est inter convexam & concursum: cava itaq; (cum oculo) longius ab erit à majoris circuli convexo, quàm à minoris.

CXIII. PROPOSITIO.

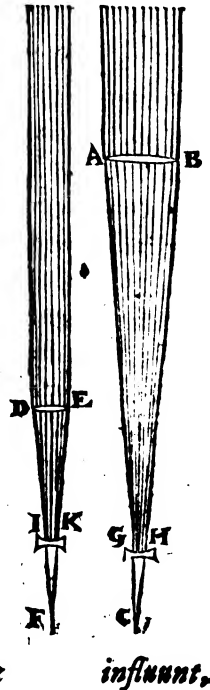
Proposito convexo, cava minoris circuli repræsentât visibilia majora, majoris minora.

Nam per CX. Cava parvi circuli eam oculo cui proximè junguntur, recedunt longius à convexo ad distinctam visionem impetrandam. Sed per XXCII. quo longius recesserit oculus à convexo versus punctum concursus, hoc videt res majores. Ergo oculus cum cavâ lente minoris circuli res distinctè visas majores videt, quàm cum cavâ majoris circuli.

CXIV. PROPOSITIO.

Lens cava brevissimo intervallo longius digressa à convexâ, multum auget visibilia.

Nam per CIX. In schemate sequenti GH, IK sunt punctis C, F. valde propinqua. Et verò tam brevi spaciolo IF trajecto & oculo IK in F collocato, quantitas unici puncti, à quâ radj omnes in DE



influant, excrefcit in aliquam magnitudinem, æqualem quippe toti lenti DE , ut punctum videatur angulo DFE , quæ est multiplicatio infinita. Levi igitur momento magni quid præstatur.

CXV. PROPOSITIO.

Propositâ lente cavâ proximè oculum, convexarum lenti-um, quæ minori circulo convexa est, minora repræsentat visibilia, quæ majori, majora.

Sit lens convexa AB , semidiametro majori AC , & lens DE semidiametro minori DF . Erunt igitur C, F , puncta concursus per XXXIX. Detur utrimq; una lens cava GH vel IK , quæ proximè oculum posita, certa sui portione certam parallelorum radiorum divergentiam causetur. Cavum igitur cum sit unum & idem propositum GH, IK erit in eodem situ à C, F , punctis concursus per CXI. Oculus verò est proximè lentem utrimq; ex supposito. Aequalibus igitur acuminibus GC, IF ablatis ab inæqualibus AC, DF , quæ supersunt AG, DI in majori erunt proportione. Plus igitur in suâ proportione removetur AB convexum à GH cavo & oculo, quàm DE convexum ab IK cavo & oculo in sua proportione. Et GH cum oculo, est propior ipsi C in proportione ipsius ABC quàm IK cum oculo, ipsi F in proportione DEF . Majora igitur visibilia repræsentantur per AB, GH quàm per DE, IK per XXCIII. Et quidem levissimâ alteratione proportionis, valde majora per CXIV.

Hæc capitalis Propositio abstrusissima fuit, idq; idèò, quia, si quæ est proportio, AC ad CG eadem fuisset ipsius DF ad FI , tunc nihil fecisset AG longior, quàm DI ad augenda visibilia. Omnia enim fuissent utrimq; aqualia per LXXXIII.

CXVI. PROBLEMA.

Visibilia pro lubitu magna repræsentare.

Nam

63

Nam per CXIII. CXV. patet, auctā proportionē circulorum cavitatis & convexitatis, augeri visibilia.

CXVII. PROBLEMA.

Inæquali lentium distantia, hoc est inæqualibus tubis repræsentare visibilia, æquali augmento magnitudinis.

Fac per CXIII. CXV. ut sit eadem proportio & cavitatum inter se & convexitatum, & distantiarum inter lentes, convexis ipsis inter se dissimilibus.

CXIX. PROBLEMA.

Brevioribus tubis repræsentare majora.

Si convexo minori existente, major erit proportio inter convexitatem & cavitatem quàm in instrumento longiori, majora breviori instrumento repræsentabuntur per CXIII. & CXV.

CXIX. PROPOSITIO.

Posito concavo, clarius seu fortius repræsentantur visibilia, majori seu latiori convexo, quàm minori.

Plus enim lucis spargitur ab uno puncto (in proximo schemate) per amplitudinem AB majorem, quàm per DE minorem. Ea verò omnis cogitur in unum punctum C vel F. In C igitur fortior est pictura quàm in F, & oculus in GH stipatior excipit radios quam I K.

Magnitudinem autem convexi intellige hic ex XXX, de corpore lensis, non de figurâ.

CXX. PROPOSITIO.

Posito convexo, visibilia repræsentantur clarius seu fortius per cavum majoris circuli, quàm per minoris cavum.

Parva

Parva enim lens proximè oculum, parvâ sui parte justam causatur radiorum divergentiam. Et si igitur multi radij unius puncti in illam radiant & à magna portione convexa lentis radiant, plariq, tamen eorum nimia refractione quam latera seu limbus cava lentis causatur circumcirca aberrant ab oculo (ut in schemate prop. C. FG ab HI latitudine pupilla): ingrediuntur verò oculum radiationes non nisi pauca & perpendiculari omninò proxima, & sic à parvâ portione convexa lentis allapsa: quare per CXIX. debilis est visio per lentem parvo cavitatis circulo. Idem fit si de cavitate magni etiam circuli sit portio angusta & minor pupillâ.

CXXI. PROPOSITIO.

Portionis de hemisphærio, per lentes visâ pars media & perpendiculari proxima clarius & fortius videtur, quàm limbus circumcirca.

Causa ad oculum patet in schemate prop. LXX. in quo sit latitudo pupilla QG. Oculus enim in QG, seu nudus seu pratenta lente cava collocatus, puncti E medij radiationes omnes inter EAQ, EBG intercipit, puncti verò C non omnes sed penicilli CAFBC partem saltem excipit, scilicet quod est inter CA, ICHG: quod verò jam est inter CHG, & CBF id aberrat à pupilla QG. Quare cum E videatur per AB, C verò per AH: per CXIX. fortius & clarius videbitur E, quàm C.

CXXII.

Angustâ lentis convexæ portione, cæteris paribus, distinctiora repræsentantur visibilia, latâ confusiora.

Nam quæ per magnam portionem convexitatis in oculum radiant, illa per CXIX. fortius radiant, quâ fortitudine primum Iridis colores, inde nebule excitantur. Oculi enim cava & retiformis tunica est spiritu plena, & licet à puncto solam tangatur, tamen si id punctum ex concursu radiorum multorum sit immoderatè lucidum, spiritus in aliquâ

aliquā latitudine retiformis circa hoc punctum imbuuntur contagione passionis penetrantis vide LXI. Itaq; pro commoditate oculi, instrumenti & lucis diurna vel nocturna ampliatur & retegitur convexa lens, aut angustatur & regitur: seu immediate, seu loco intermedio inter lentes, adhibito diaphragmate pertuso, aut collo instrumenti introrsum flexo & angustato, aut productione subultra lentem convexam, ut ejus cylindracei orificium remotius, per LXVII. minori angulo cernatur, valeatq; tantum quantum angustius aliquid. Natura praelusit ampliatione foraminis uvea ad lucem nocturnam, contractione ad diurnam.

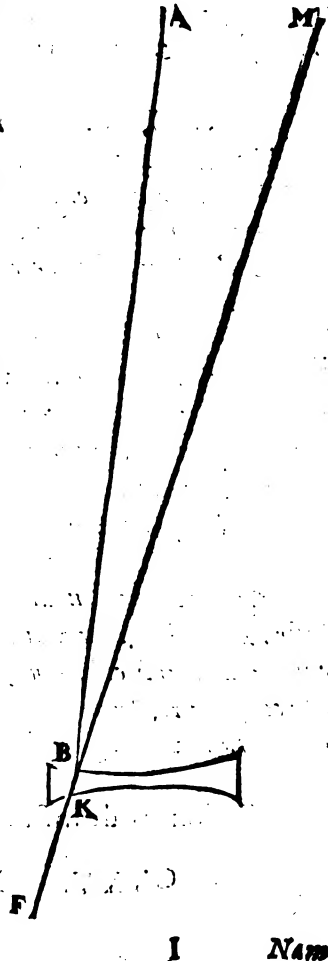
Habet diaphragma & hunc usum, ut intus obscuritatem faciat, quorsum & color niger intus obductus servit, & litui figura, progressu extrorsum flexa habens latera, in medio introrsum, ne radij propè convexam ingressi rursus prorsumq; revibrentur & claritatem faciant.

Eodem servit & productio tubi longè ultra lentem convexam, ne convexum irradietur à lateralibus hemisphaerij partibus.

CXXIII. PROBLEMA.

Visibile in sublimi, in profundo, à dextra, vel sinistra, & ubi velis, videre.

Fit si cava lentis diameter sit latior pupilla oculi, & satis largā, ut oculus à centro ejus justo spacio ad latera possit exire.



Nam penicilli in lateribus cava refringuntur toti & obliquè: sinisterorsum in sinistris, dextrorsum in dextris. Sit enim in schemate prop. C. $ABKF$ linea media unius penicilli veniens in centrum pupille, illa per BK puncta refringitur extrorsum ad sinistram, quia & BK est pars lentis sinistra. Oculo igitur à medio cavi translato ad latius sinistrum K : punctum A per rectam FKM visum, putabitur esse in M situ dexteriori, per XIX.

CXXIV. PROBLEMA.

Magnitudinem ampliatae speciei artificiosè æstimare.

Dirigatur sinister oculus in rem visibilem sine instrumento liberè, dexter verò trans lentes eandem aspiciat. Cum igitur sinister sit in visibile directus, dexter autem sinistro sponte sua semper maneat parallelus, si tegatur ut jam instrumento legitur, quippe parallela oculorum directio est naturalis per LVII. Dexter igitur, quasi in visibile ipsum directus erit, siue ei species Instrumentaria humilior, siue altior videatur re ipsa per oculum sinistrum visâ. Nam per LXII. videbit quidem dexter oculus speciem ampliata[m] rei illius, in quam rem ipse per associationem sinistri dirigatur, sed non idèò videbit illam eadem semper sui particulâ, quâ sui particula sinister eam videt.

Quando ergo situ discrepare videbuntur species, lente convexa instrumenti huc illuc motâ, interdum & concavâ paulò aliter oculo applicatâ, facile efficietur, ut species utraq[ue] visibilis ejusdem, inter se situ congruant. Tunc igitur apparebit excessus alterius supra alteram, applicatis invicem speciebus.

Haecenus de instrumento simplici: sequitur n[on] v[er]o.

CXXV. PROPOSITIO.

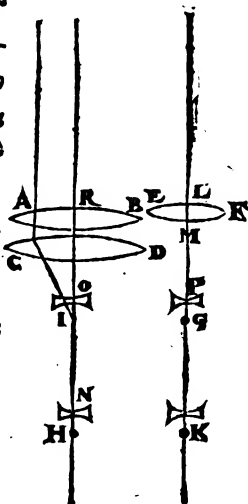
Posito

Posito cavo duo convexa similia, applicata invicem proximè, pro uno, ferè dimidiant longitudinem instrumenti, quod eorum convexorum unum solum habet; & simul quantitatem speciei minuunt.

Sint duo convexa AB , & CD similia & centrum circuli ipsius AB sit H . Sit q semidiameter HR bisecta in I . Posito igitur unico AB convexo, punctum concursus erit circa H , per XXXIX. Ac ideo lens cava non longè intra H ponenda erit per CIX.

Dico CD proximè ad AB applicatà, cavam lentem intra I applicandam. Id probo proprium rudi Minerva.

Nam quia paralleli radij in AB refracti concurrunt ad H propter refractionem; intercepti igitur à CD , ideoq; refractionem in CD iterum passi, propius concurrent. In CD enim majorem patiuntur, quàm in AB , quia obliquius in illam incidunt, quippe in AB incidunt paralleli, in CD jam convergentes. Patet hinc concursum radiorum futurum propius multò ac proinde cavam lentem appropinquare debere ipsis convexis AB & CD per CIX. Referendam autem esse lentem cavam intra I punctum quod dimidiat semidiametrum HR ipsius convexitatis AB , patet inde. Sit enim ipsi HI dimidia aequalis GL . & hac circuli semidiametro fiat lens EF convexitatibus ELF , EMF , & ipsi LG sit aequalis GK . Ergo per LXXIX. si esset unica superficies EMF , illa aequè valeret, duabus ipsis AB , faciens parallelos concurrere in K , quod aequè distat ab EF ac H concursus distat ab AB . Atqui lens EF habet duas tales superficies. Et sicut superficie EMF complexa est convexitates ambas ipsius AB , sic superficie altera ELF complectitur convexitates ambas in CD



quippe AB & CD sunt similes, sicut & ELF , EMF . Sed E F lens utrimq; convexa parallelas concurrere facit in G . Centro per XXXIX. Hoc est in distantia LG . quæ est ipsius semidiametri de AB dimidia, Ergò & AB , CD lentes associata & contiguae cogunt parallelas in distantia dimidia hujus semidiametri, hoc est, circa I punctum. Cava verò lens, per CIX. intra punctum concursus locanda est, ergo intra I . Dico etiam speciem fieri minorem per duas convexas invicem contiguas AB , CD , quàm per unam AB .

Nam quia una cava lens est utrimq;, eandem igitur causabitur radiorum divergentiam. Eodem igitur intervallo aberit tam ab H concursu per unam AB , quàm ab I . concursu per utramq; AB , CD causato: per CXI. sit hac distantia HN , IO , GP . At portio eadem ad dimidium IR majorem habet proportionem quam ad duplum HR , Proptiores igitur sunt AB , CD . juncta, ipsi O (vel E Fillis aequipollens ipsi P in sua semidiametri LG proportionem), quam sola AB ipsi N in sua RH . Minora igitur visibilia E F representat per cavam P quàm AB sola per cavam N eandem per XXCIII. minora igitur & dua AB , CD juncta, quàm una sola AB .

CXXVI. PROPOSITIO.

Unica superficies concava parvo circulo in dissipandis seu disgregandis radijs ferè æquipollet duabus superficiebus concavis ex circulo duplo majore desumptis.

Probatur ex LXXIX. & III.

CXXVII. PROPOSITIO.

Dum lentes concavae invicem contiguae paulò admodum à lente convexa longius distant, quàm earum unica: ut distinctam efficiant visionem, sed speciem visibilis multum ac ferè duplo augent.

Nam paralleli, quos lens convexa fecit convergere, sic convergendo incidem-

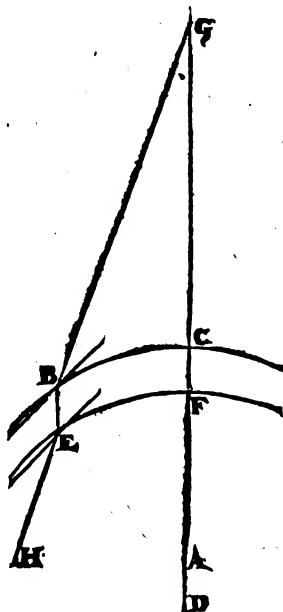
incidentes in cavam, eâ transitâ vitantes concursum rursus divergunt versus oculum per CVII. supponitur enim Instrumentum & in eo situs cavae lentis utilis. Iam vero alterâ cavâ inter oculum & priorem cavam interpositâ, quæ intercipiat divergentes, facit eos, ubi trajecterint, divergere amplius per XCIV. peccant igitur excessu divergentia, & confusa præstant per XCV & XCIX. Augeri igitur oportebit contrariam ex convexa convergentiam, ut vitia aequiponderent, seq̃ invicem tollant, per CIV. Augetur verò convergentia & ex illa confusio, si longius discedat lens convexa ab oculo intra punctum concursus constituto per LXXI. Ergo duæ lentæ cava cum oculo sibi proximè adhaerenti, longius abesse debent à convexâ, quam unica earum. Vel per CXXVI. binæ lentæ cava circulo majore æquivalent, unica circulo minori. At per CX. Cava parvo circulo longius à lente distat, quàm unica magno circulo cava. Ergo & binæ magno circulo cava, plus distant quàm earum una sola.

Dico & majora representari visibilia per duas, quam per unam cavam proximè oculum. Demonstratur (ut priora) ex CXIII. & CXXVI.

Parvula verò auctio distantia magnam facit accessionem ad magnitudinem speciei per CXIV.

CXXIIX. PROPOSITIO.

In lente, quæ æqualibus circulis hinc convexa est, inde cava, omnes radij qui perpendiculari intra corpus paralleli incedunt, æqualibus angulis in utraq; superficie refringuntur & refracti retinent divergentiam aut parallelitatem eandem.



I 3

Sis

Sit lens circulo BC , cujus centrum A , convexa, circulo verò EF , cujus centrum D , concava Incedat per centra recta DA , secans superficies perpendiculariter in F . C . Ducatur ei parallela quacungq, secans superficies perpendiculariter sitq, B . E . Demonstratur igitur Geometricè præsertim à Ptolomæo & Astronomis, sicut CF & BE , sic CB , & FE esse æquales. Proinde inclinatio BE ad utramq, superficiem est eadem, hoc est, ad Tangentis superficiei in BE punctis incidentia. Sunt enim hi Tangentis paralleli. Quare & refractionis erit eadem, & refracti ex corpore denso in plagam utramq, erunt paralleli, ut BG , EH . Eadem igitur divergentia aut convergentia EH exeuntium, quæ GB ingredientium : quantisper quidem BE , CF intra corpus paralleli fuerint.

CXXIX. PROPOSITIO.

Radij unius puncti in lentem simul convexam & cavam eodem circulo incidentes, si punctum longinquum fuerit transitâ lente convergunt, si propinquius diametro circuli; divergunt amplius quàm ab origine.

Puncti enim longinqui radij sunt paralleli per XXIII. Paralleli verò in convexum densius incidentes per XXXIV. convergunt intra corpus densum.

Esto ut G sit longinquum punctum, & GB , GC paralleli, & BE , CF convergant. Erit igitur EF brevior, quàm BC . Rectior igitur incidentia ipsius BE in EF , quàm in BC . Minor igitur refractionis in E , quàm in B . Quare minor angulus GBE , quàm BEH . Non igitur GB & EH parallela. At GB , GC ponuntur parallela. Ergo EH , FA refracti convergunt, tandemq, concurrent.

Contra sit G punctum radians propinquius diametro circuli. Erunt igitur GB , GC radij divergentes. Sic autem ingressi convexum densius, minus quidem divergent, sed tamen divergent, per XXXVII.

Cum

*Cum igitur divergant BE, CF versus cavum corporis densiter-
minum E. F. major erit EF, quàm BC. Obliquior igitur incidentia
BE in E, quàm in B, major igitur refractio illic quàm hic. Major
igitur angulus GBE, minor BEH. non igitur parallela GB, & EH,
sed quasi concurrentes inter se, si producerentur versus H. Plus igi-
tur divergunt à se mutuò refracti EH, FA quàm primitivi GB, GC.*

CXXX. PROPOSITIO.

Si cavitas ex majori circulo fuerit, quàm con-
vexitas, radij puncti longinqui trajectione lente con-
vergent: plus quidem (seu post brevius inter-
vallum, quàm si solum convexum esset) si cavi-
tatis circulus major fuerit triplo circuli convexi-
tatis; minus verò (& post majus intervallum) si
minor triplo fuerit,

Seu

Cavitas majoris circuli derogans convexitati
minoris, præstat effectum convexitatis circuli
valde magni. Dicatur Meniscus. Aequipollet len-
ti purè convexæ,

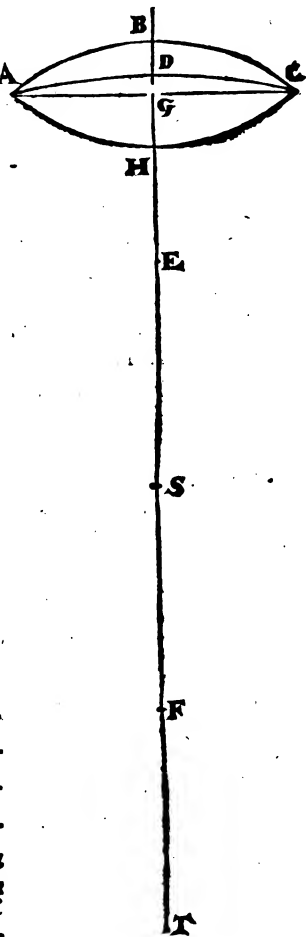
*Sint CF, BE refracti intra corpus, allapsi à puncto
G longinquo. Convergent igitur versus EF per XXXIV.
minor igitur erit EF, quàm BC. At simul & circulus
ejus major. Igitur BE rectius in E incidet, quàm
in B. Minor itaq; refractio in E, quàm in B. Major igitur
angulus BEH quàm EBG. Non sunt igitur inter se
paralleli HE & BG, sed versus G producti concurrerent,
& sic EH, FH inter se convergent, versus H.*



Sic

Sit jam A centrum Circuli BC & CH tripla ad CA . Et sit infra H punctum R . Quod si BC sola fuerit, convergent BE & CF in H per XXXIV. Sit jam ipsius EF circuli centrum R . Et ducta ER perpendiculari, BE ab ER refringetur per II . & supra H cum CH concurret, sit in P . Ergo EP & FP magis convergunt, quàm BE , CF : & CP distantia concursus P , minor est, quàm CH .

Rursum ipsius EF circuli centrum sit supra H puta in P , & ducta perpendiculari EP , radius BE refringetur in E à perpendiculari longius quàm EH , per II concurretq; refractus cum FH infra H , concurrat in R . Minor igitur erit divergentia ipsorum ER , FR , quàm BE , CF . Et intervallo majori CR , quàm est CH , elongabitur concursus R . Quod si centrum E F est in H , sesquidiametro infra C , tunc concursus etià fit in H , & sic E F nihil nec juvat, nec impedit ipsam BC .



sus in

CXXXI. PROPOSITIO. PROBL.

Punctum concursus pro Menisco invenire. Seu, quantum attenuatur lens, tantum elongari concursum.

Sit $ABCD$ Meniscus, E F centra. Quod si ABC sola convexitas faceret refractionem, concursus esset post tres BE semidiametros per XXXIV. At sola facit si circulus cavitatis ADC sit triplus ad convexitatis circulum ABC , hoc est, si BF tripla fuerit ad BE . Quia enim concursus est post tres semidiametros BE : esset igitur concur-

ſus in F centro AD Circuli: quàm radij per corpus ABC tranſeuntes omnes perpendiculares inciderent in ADC; non igitur refringerentur. Lentis igitur ABCD concurſus eſt poſt tres ſemidiametros.

Rurſum cum lens eſt utriusq; aqualiter convexa, ut ABC, AHC concurſus unâ ſemidiametro BE à B abeſt, in E, per XXXIX.

Tertiò cum lens eſt AGCH, plana in AGC, paralleli in AGC nihil refracti, concurrunt poſt duos ſemidiametros per XXXV, ut in S.

Quartò per CXXV. ſi dua lentes jungerentur, concurſus dimidio ipſius EB abeſſet.

Ex his igitur veſtigijs apparet, ferè qua proportione lentis craſſities BD minuitur, ea proportione augeri diſtantiâ puncti concurſus à lentis. Nam cum craſſities eſſet biſ BH, diſtantiâ dimidium fuit de BE. Cum illa ſemel BH, hac ſemel BE, cum illa dimidia ſc. GH, hac biſ erat BE ſcilicet ES. Iam cum ipſi GH vel BG tertia paulò minus pars decederet, acceſſit duabus BE, ES ſemidiametris tertia SF.

Effè autem DG minus tertiâ parte de GB, vel GH, ſic probatur.

Sit enim AB vel 30°. vel 0°. 30'. Per VII, ex abundanti, erit

AG vel 5000000 vel 87265

Et GB vel 1339746 vel 381

Qualium BE 10000000: talium vero eſt ferè

DF ----- 30000000. Vt autem DF, ad BE ſcilicet ut 3 ad 1. Sic AG ad ſinum arcus AD. Eſt ergò

Sinus vel 16666667 vel 29088.

quorum arcus vel 9°. 36'. vel 0°. 10'.

complementa vel 80. 24. vel 89. 50.

Sinus verſi vel 140039 vel 41.

Vt autem Sinus totus ad hos verſos, ſic DF 30000000 ad DG.

Eſt ergò DG vel 420117 vel 123.

Fuit autem BG 1339746 vel 381.

Vides ergò DG eſſe minus tertiâ parte, de BG.

Quintò igitur conſentaneum eſt, ſi jam quarta pars ipſius DB decedat,

K dat,

74
 dat, quartam BE accessuram; ut ita rursus
 BG amissa tertis paulò minus, & residui quar-
 ta, id est totius dimidia, acquirat ad inter-
 vallum concursus pro duabus BE semidiamet-
 ros quatuor, ut BT. Nam si abstuleris.

420117. vel 123.

ab. 1339746. vel 381.

restat 919629. vel 258.

hujus quartâ 229907. vel 64.

ablatâ, rest. 889722. vel 192.

dimidium ferè ipsius BG.

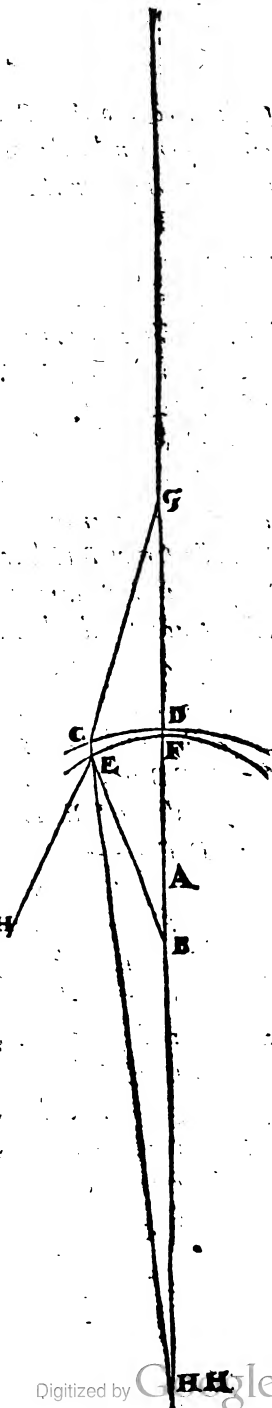
Itaq; quantum attenuatur lens, tantum e-
 longatur concursus ferè.

CXXXII. PROPOSITIO.

Si cavitas ex minori circulo fuerit
 quàm convexitas; radij unius puncti di-
 ametro post convexum collocati diver-
 gunt amplius transitâ lente. Seu Conve-
 xitas majoris circuli derogans cavitati
 minoris, præstat effectum cavitationis cir-
 culi valde magni.

Radij enim CE, DF intra corpus à pun-
 to G venientes, si id diametro distat à con-
 vexo, paralleli sunt per XXXV. Quare secant
 EF concavam, obliquius quàm convexam
 CD. Cetera, ut CXXIX. sin G propius fueris:
 CE & DF intra corpus divergent versas E-F.
 per XXXVII. magis autem EH, FB refracti in
 aëre per XCII.

Propo-



CXXXIII. PROPOSITIO.

Si cavitas lentis unâ superficie convexæ, centrum suum habuerit interius centro convexi: radij puncti etiam longinqui per lentem efficiuntur divergentes. Illa æquipollet lenti purè cavæ circulo valde magno.

Nam sit G punctum longinquum, ergo ejus radij GC , GD paralleli sunt per *XXIII*. Ergo CE , DF intra corpus convergent per *XXXIV*. ac si concursura essent sesquidiametro convexitatis in HH . Quod si centro B , circulus minor, per E scriberetur, tum EB , FB interciperent portionem ejus majorem, quàm est CD respectu sui circuli. Patet; cum enim CE tendat versus HH ; punctum E inferius est lineâ CB . CB verò (& non CHH) abscinderet demum portiones similes. Multò magis igitur tunc $E. F.$ major erit circuli sui portio, cum ejus centrum est supra B , ut in A . Quia ergo major est portio EF , quàm CD , major est etiam inclinatio CE ad EF , quàm ad CD . Major igitur refraçtio in E extrorsum, per *II*, quàm in C introrsum versus BDG . Non sunt igitur parallela GC , EH . Et cum GC , GD ponantur parallela; DB , EH earum refracta in E *cavo termino densi corporis divergent*.

CXXXIV.

Diversi generis lentes puræ, associatæ, invicemq; contiguæ, æquipollent lenti mixti generis, & tandem lenti puræ.

Demonstratur ferè ut *CXXV*. Sit enim lens convexa OP , & cava QR , & redigatur ipsius O *putraq; convexa superficies in unam convexam ST* per *LXXIX*.

Per *CXXXVI*, verò etiam ipsius QR cavitates redigantur in unam VX . fiatq; mixti generis lens $STXV$, quod si præpolleret cavitas VX , hoc est, si ejus circulus est minor lens mixta æquipollet purè cava per *CXXXIII*. Ac proinde $OP. QR$ diversi generis junctæ æquipollent purè

K 2 cava

cava circuli valde magni. Sin autem propolleret convexitas ST , propter minorem circum, ut in *schema*te prop. CXXXI. in menisco, ABC convexitas major, AD & cavitatis minor, tunc lens mixta SX , ac proinde etiam due invicem sociatae OP , QR junctae aequipollent pure convexae per CXXX.



CXXXV. PROBLEMA.

Instrumentum parare magni circuli convexo, quod brevius sit opinione illorum, qui communia fabricant.



Fit geminato convexo unico, altero intus latente, quod speculator ignoret, Per CXXXV.

CXXXVI. PROBLEMA.

Instrumentum parare magni circuli cavo (& qui etiam superet circumulum convexi) quod visibilia repraesentet. majora opinione eorum, qui communia instrumenta fabricant.

Fit geminato cavo pro uno, quod speculator ignoret. Per CXXXVII.

CXXXVII. PROBLEMA.

Convexo parvi circuli, & minoris etiam, quam est circulus concavi apud oculum (quod absurdum videtur, per CVII.) longissimum efficere instrumentum, & ingentia praestare visibilia.

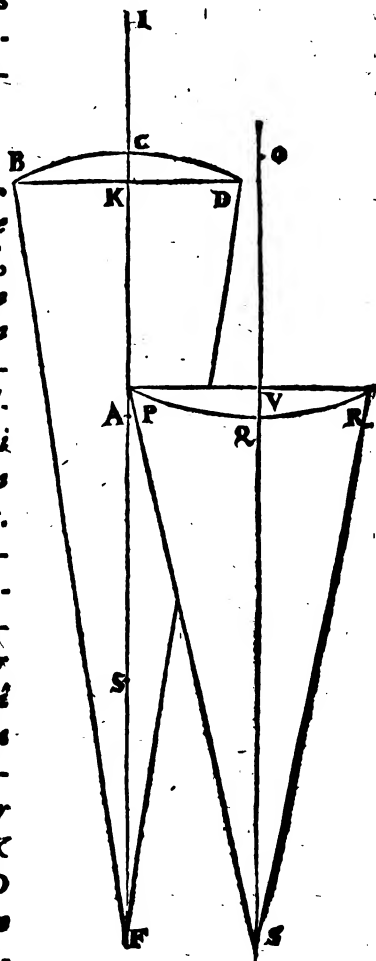
Velenim compone certa cum attemperatione convexum minoris circuli cum cavo majoris intus latente & inconspicuo, & sequetur effectus per CXXXIV. Vel lente utere mixta, convexa foris minori circulo, concava intus majori, per CXXX. Et locum cavae lenti alteri, quae ad oculum est applicanda, quare per CXXXI. Tenta etiam aliquid per CXXXIX.

Propo-

CXXXIIX. PROPOSITIO.

Manente eâdem distantia lentis ab oculo & lineâ ex oculo in lentis umbilicum per centra convexitatum vel cavitatum transcurrente, refractiones contingunt proximè eâdem, utram velis dissimilium superficierum lentis, oculo obvertas.

Videtur absurda & contra prop. XXXIV. & XXXV. Nam in schemate p. XXXIV. convexa superficies densi, BCD obversa parallelis cogit illos in F intervallo sesquidiametri. At in XXXV. superficies densi PQR averfa à parallelis cogit eos in S intervallo diametri. Sed meminisse debes ibi sermonem esse de unica superficie, cum qualibet lens habeat necessario duas. Item per XXXIV. paralleli considerantur in aëre, prop. XXXV. considerantur intra corpus densum, itaq; comparari non possunt. Quòd si terminetur utraq; illarum lentium etiam alterâ superficie sic ut maneat F. S. puncta concursuum, apparebit diversitas. Centro enim F, intervallo FB, scribatur pro altera superficie circuli portio B K D secans IAF in K, BGD in BD punctis; ut ita radij concurrentes in F sint omnes ipsi B K D perpendiculara-



K 3

res, 46

res ac proinde nihil refringantur in BKD. In altero verò schemate p. XXXV. sit arcus PQR aequalis & similis arcui BCD, & Q punctum medium, terminiq; PR connectantur rectâ secante perpendicularem OS in V, quae significet alteram planam lentis superficiem, in quam omnes ipsi OP paralleli sint perpendiculares. Igitur in PVR nihil refringentur manebitq; concursus in S. Iam igitur patet, lentes, quarum altera sesquidiametro CF, altera diametro QS concurrere facit parallelos, esse diversa crassitiei, cum sint convexitate similes & aequales. Illa habet crassitiem minorem CK, hac maiorem QV. Differentia utriusq; est sinus versus arcus BK. Quare nihil mirum, quod in illa intervallum concursus, habet tres semidiametros, in hac duas tantum, per CXXXI. Elucescet autem veritas propositionis etiam sic. Avertantur in schemate prop. XXXIV. Circuli BCD, BKD à parallelis, manentibus punctis BD: Vt ita paralleli primum incidant in cavum densum BKD: ij divergent per corpus versus BCD convexum densi per XC: at si per corpus paralleli mansissent, ut in schem. prop. XXXV. concurrissent post convexum duabus semidiamentris per prop. XXXV. Sed quia divergunt versus BCD (ut si convergerent in altero schemate versus PQR.) aequum igitur est ut post S. concurrant longius per XI. scilicet in F. Idem etiam in schem. Prop. XXXV. facile est probare. Si enim PQR obvertantur parallelis ij intra corpus convergent, ac si vellent post tres semidiametros concurrere ut in BCD versus F. Convergento igitur igitur transeuntes corpus, & incidentes in terminum ejus planum, ad eum inclinantur, quare jam in plano & refringuntur, qualibet à sui puncti perpendiculari. Cumq; respectu totius lentis abnuant & à se mutuo intra corpus, & à suis perpendicularibus, refracti igitur in aëre foris tantò magis inter se cōcunt, fugientes à perpendicularibus suis singuli. Et sic non mirum quòd citius cōcunt, quam

quàm post tres semidiametros, scilicet in S. Et haec demonstratio evincit in genere propositum. Interim parvula est diversitas, cuius causa non datur accurata demonstratio. Potest autem qui vult uti numeris ad explorandam insensibilitatem, uti supra p. XXXIV. & ipse feci.

CXXXIX. PROBLEMA.

Vt vitrum utrumque sit cavum, & quod ad oculum, & quod ad visibile vergit, & tamen effectus sequatur.

Aut pone foris versus visibile pro convexo solitario in conspectu cavum locum cui intus adhaereat occultè convexum tanto angustioris circuli, ut prop. CXXXVII. Aut ibi mixto utere, ut prop. CXXXVII, cuius cavum foras vertatur. Nam per CXXXIX. perinde est, utcunque vertas.

CXL.

Tubum præparare, cuius vitrum utrumque sit convexum, & quod ad oculum, & quod ad visibile vergit, ut nihilominus effectus sequatur.

Apud oculum pro uno cavo compone. convexum cum cavo minoris circuli, & fac convexum magni circuli foris apud oculum spectari, cavum intus latere per CXXXIV. Vel apud oculum utere mixto, cuius convexitas magno circulo foras promineat, cavitas parvo & tanto minori circulo intro per CXXXIII.

Propo-

CXLI. PROBLEMA.

Tubum præparare, cuius vitrum ad oculum sit convexum, ad visibilia cavum.

Est compositio ex CXXXIX. & CXL. Quæ enim ibi fiebant seorsum, in altero vitro, hic fieri debent junctim in utroq.

F I N I S.



**ERRATA IN DIOPTRICE, PROPTER
difficultatem materiæ in absentia authoris com-
missa: sic corrigantur.**

Fol. 1. lin. 22. obtrussisse. F. 2. l. 9. absistit. Fol. 4. l. 16. allegamus. Fol. 5. l. 1. set cum Tell. F. 8. l. 21. ut dem. F. 11. l. 3. plura etiam ab. F. 15. l. 7. 8. certò. F. 16. l. 4. 28. circuli se mutuo tangant in recta linea. l. 11. non circularis sed oblonga & ovalis sit figura. l. 14. Horecco. Fol. 17. l. 4. corrigatur figura, ut prius. P. 19. l. 17. le lettere. F. 24. l. 22. accade. l. 30. e dico. F. 27. l. 15. scientifica. l. 22. Nationum. l. 25. cujusdam Simonis Marij Franci astronomi celebri. Lenior lector linguarum peritus facile emendabit.

Pag. 2. lin. 2. Extante in. lin. 10. inter M. B & . Pag. 3. lin. 13. conspicua. P. 4. l. 24. atura vertice, pot: l. 26. plana. P. 6. l. 22. angulo ADI. P. 8. l. 10. in G infra, put: P. 9. l. qua vel. P. 13. l. 15. et si verum est. lin. 20. perpendiculariter. P. 14. in schemate BEF debent esse in una recta. P. 15. l. penult. Semidiametri majoris mensura in. P. 16. l. 12. propinquet. l. 14. concursus. P. 17. Nota que sequuntur post XLV. pertinent ad demonstrationem ipsius XLIV. P. 19. l. 18. Sin altrobique plana. P. 20. l. 2. retraxeris lumen à. P. 22. in schemate linea punctata ex angulis RAO & QGO exeat. l. 18. Si BCD in C rursus. P. 24. l. 23. nervum opticum retiformem est. P. 30. in schemate protrahatur G lin AD, & in sectione scribatur litera Q. P. 32. in schemate BO & KP concurrant in F. P. 34. l. 5. pupilla. l. 16. lucentis. P. 35. l. 20. 21. dele voces, ab uno visibilis puncti concursus radiorum. P. 36. in schemate CAF, & CBG debent esse in una recta, & AM, BN debent extrorsum esse flexæ. l. 5. connexis. l. 24. quàm est; per LXVIII. Nam per XIX. P. 40. l. 15. Nam per XXCII. P. 42. l. 19. puncto DO, DP, ejusq. angulus. P. 46. l. 11. II, sit BL. Simil. l. 13. sed DBE, P. 47. l. 7. perpendiculares. l. 10. rarioris. l. 26. puncti radiantis.

antiſ. P. 49. in ſchemate pro C Q, ſcribe C E l. 19. B D int. P. 52. l. 13 Divergen. P. 52. l. 22 iſq; tubus. P. 56. l. ult. ſederet &. P. 61. l. 2. convexa. l. 16. circuli cum oculo. P. 64. l. 19. C A I, C H G. P. 66. l. 13. ento tegitur. P. 70. l. 7. 8. Tangentes. l. 24. Quare major. P. 71. l. 3. 4. Minor igitur angulus G B E, major B E H. l. 24. in B. Minor igi: l. 26. dele vocem, verſus G. P. 73. l. 1, quia radij l. 11 12. a lente. P. 79. l. 10. dele vocem locum.



Ad propositionem LXIV. fol 27.

In Tabula anatomica 49, Cl: viri Felicii Plateri, que inserta est fol. 177 meorum ad Vitellionem Paralipomenon, seu Astronomia partis Optica, apparet numero X figura Tela aranea, in cuius medio suspenditur crystallinus humor, cuius genuina figura est numero XIII situs in oculo numero I, apud literam a; ubi radij tela aranea representantur per K K. Fines vero radiorum, qui numero X ambiuntur circulo, cogitentur esse continuati cum tunica uvea intus. Itaq; numero VII. vides illam tunicam eversam & apud literas o. o. vestigia radiorum illorum à tunica uvea rescissorum: ibidem litera n, est index pupilla. Cum ergo & haec tunica, & dicti radij tela aranea sint ex substantiâ eadem & continua invicem corpora, colore etiâ eodem nigro: valde probabile est & naturam motus utriusq; eandem esse. Est autem naturalis conniventia partium circa n, aut contraria ampliatio. Quare & hoc naturale esse videtur, radios numero X, interdum in se recurrentes abbreviari, & sic circulum quo ambiuntur, ejusq; vestigia numero VII, apud o. o. coangustari simulq; crystallinum in o. o. à fundo p. elongari. E contrario ex porrectio in longum radijs numero X, quod fit attenuatione singulorum, ampliatur circulus extrema illorum includens, & representans numero VII vestigia rescissorum radiorum supra o. o. Quae ratione fit, ut ampliato circulo o. o. fundus p. propius attrahatur ad crystallinum in medio circuli o. o. suspensum.

Reliquarum partium oculi explicatio utilis propp. 60. 61. 62. 63. 64. petatur ex Platero & mea Ast: parte Optica.



